АГЗК + АТ «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 9 (78) 2013 г. **Издается с января 2002 г.** **Периодичность – ежемесячно**

Журнал включён в Перечень изданий ВАК Минобрнауки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Седгхи Рухи Бабак, Арсланов Р.М., Капустин В.М., Герзелиев И.М., Третьяков В.Ф.

Изучение влияния бензиновых добавок в сырье каталитического крекинга для увеличения выхода лёгких фракций и олефинов 3

Кириллов Н.Г., Лазарев А.Н.

Анализ патентной информации о мировых тенденциях в области современного строительства стационарных хранилищ СПГ 9

Ерохов В.И.

Газодизельная система питания нового поколения 15

Капустин А.А., Пенкин А.Л.

Система питания двигателя внутреннего сгорания природным газом 24

Министр энергетики Новак: "Жестких правил регулирования не будет" 30

Минприроды продолжает разрушать заповедную систему России и пытается это узаконить 30

Алена Мартынец

КАМАЗ втрое увеличит продажи своей газомоторной линейки 33

Приморская верфь "Звезда" к 2020 году планирует перейти на полный цикл строительства танкеров-газовозов СПГ 34

"НОВАТЭК" договорился о строительстве двух газовозов для проекта "Ямал СПГ" 35

Танкеры-газовозы получили свои имена по названиям рек Воронеж и Тобол 35

"Газпром" построит в Перми еще две газовые автозаправки 36

"Роснефть" и "Газпром" делят ресурсы острова Сахалин – вместе им там тесно 37

Компания "Газпром нефтехим Салават" совершенствует качество моторного топлива 38

В. Дементьев

Нам нужен газ в моторах! 39

БелГУ будет готовить кадры для альтернативной энергетики 53

На Дальнем Востоке нет специализированных учебных заведений по профилю нефтехимии 53

Д. Ожегов

Компания "РариТЭК" на выставке Нефть и газ – 2013 54

Южно-Приобская компрессорная станция приняла первый попутный нефтяной газ 55

Россия и Аргентина ищут пути сотрудничества в области альтернативных источников энергии 55

Двухтопливные генераторы: электричество из попутного нефтяного газа . . . 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)

Редакторы:
М.И. Бирюков
О.А. Филоретова

Компьютерная верстка
С.А. Жиркина

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 22.08.2013 г.
Формат 60×88 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", 2013

АГЗК + АТ

«AutoGas Filling Complex + Alternative fuel»

AN INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL MAGAZINE

№ 9 (78) 2013 г. **Published from January, 2002** **Periodicity – monthly**

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

CONTENTS

Sedghe Rouhi Babak, Arslanov R.M., Kapustin V.M., Gerzeliev I.M., Tretiyakov V.F.

Study of the influence gasoline additives in the feed catalytic cracking to increase the yield of light fractions and olefins . . . 3

Kirillov N.G., Lazarev A.N.

Analysis of patent information on global trends in the area of modern construction of permanent LNG storage facilities . . . 9

Erohov V.I.

Gazodyzl new generation supply system . . . 15

Kapustin A.A., Penkin A.L.

Natural gas fuel supplying system for internal combustion engine . . . 24

Minister of Energy Novak: "Rigid regulations won't be" . . . 30

Ministry for Protection of the Environment and Natural Resources continues to destroy reserved system of Russia and tries to legalize it . . . 30

Alyona Martynets

KamAZ three times will increase sales of the gas engine ruler . . . 33

The seaside shipyard "Star" by 2020 plans to pass to a full cycle of construction of the LNG gas tankers . . . 34

"Novatek" agreed about construction of two gas carriers for "Yamal LNG" project . . . 35

Gas tankers received the names according to names of the rivers Voronezh and Tobol . . . 35

"Gazprom" will construct in Perm two more gas stations . . . 36

"Rosneft" and "Gazprom" divide resources of the island of Sakhalin – together to them there closely . . . 37

The Gazprom neftechim Salavat company improves quality of the motor fuels . . . 38

V. Dementyev

Gas in motors is necessary to us! . . . 39

BelGU will prepare shots for alternative power engineering . . . 53

In the Far East there are no specialized educational institutions on a petrochemistry profile . . . 53

D. Ojegov

The RariTEK company at the Oil exhibition and gas – 2013. . . . 54

Southern Priobskaya the compressor station accepted the first passing oil gas . . . 55

Russia and Argentina look for cooperation ways in the field of alternative energy sources . . . 55

Two-fuel generators: electricity from associated oil gas . . . 56

Founder –
LLC "Publishers Machinostroenie"

Editor-in-chief:
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)

Editors:
M.I. Biryukov
O.A. Filoretova

Computer Design
S.A. Zhirkina

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", 2013

УДК: 665. 642

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДОБАВОК В СЫРЬЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ И ОЛЕФИНОВ

Седгхи Рухи Бабак, аспирант, **Р.М. Арсланов,** аспирант, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина
В.М. Капустин, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор ОАО "ВНИПИнефть", зав. кафедрой технологии переработки нефти,
И.М. Герзелиев, ведущий научный сотрудник ИНХС РАН им. А.В. Топчиева,
В.Ф. Третьяков, д-р хим. наук, профессор гл. научный сотрудник ИНХС РАН им. А.В. Топчиева

Одним из основных вторичных процессов переработки углеводородного сырья, позволяющего получать высокооктановые автомобильные бензины и газообразные алкены (пропилен, бутилен) является каталитический крекинг (ККФ) различных видов дистиллятного и остаточного сырья. Нами установлено, что каталитический крекинг гидроочищнного вакуумного дистиллята может быть эффективно интенсифицирован с применением в качестве модифицирующей добавки – бензина каталитического крекинга и бензина висбрекинга. Селективное увеличение выхода бензиновой фракции и газообразных олефинов может быть объяснено модифицированием каталитической системы за счет образования интермедиатов на поверхности цеолитсодержащего промышленного катализатора фирмы BASF (RD-DMS-PM). Каталитический крекинг проводили на лабораторной установке типа МАТ при температуре 500 °С и весовой скорости 7 $ч^{-1}$.

Ключевые слова: каталитический крекинг, бензиновые добавки, газообразные олефины, бензин.

STUDY OF THE INFLUENCE GASOLINE ADDITIVES IN THE FEED CATALYTIC CRACKING TO INCREASE THE YIELD OF LIGHT FRACTIONS AND OLEFINS

Sedghe Rouhi Babak, R.M. Arslanov, V. M. Kapustin, I.M. Gerzeliev, V.F. Tretiyakov

Fluid Catalytic Cracking (FCC) is one of the main destructive processes for converting distillate and residual hydrocarbons, which allows to obtain high-octane gasoline and light olefins (propylene, butylene). Our goal is increasing high valued products (gasoline and light olefins) by means of gasoline additives (products of catalytic cracking and steam cracking) into heavy vacuum gas oil. Gasoline and light olefins selectivity growing up is explained by modifying the catalytic systems due to the formation of intermediates on the surface our cammercial catalyst (RD-DMS-PM). Experiments conducted at laboratory MAT unit, temperature 500 °C, weight rate 7 h^{-1}.

Keywords: catalytic cracking, gasoline additives, light olefins, gasoline.

Введение

Увеличение объема производства нефтепродуктов, расширение их ассортимента и улучшение качества – основные задачи, поставленные перед нефтеперерабатывающей промышленностью в настоящее время. Решение этих задач в условиях, когда непрерывно возрастает доля переработки сернистой и высокосернистой, а за последние годы и высокопарафинистой нефти, потребовало изменения технологии переработки нефти. Большое значение приобрели вторичные и особенно каталитические процессы. Одним из таких процессов является каталитический крекинг. Высокая эффективность и гибкость этого процесса, надежность используемого оборудования и возможность создания автоматизированных установок большой мощности определили решающую роль процесса в углублении переработки нефти.

Для интенсификации процесса применяются добавки в сырье каталитического крекинга с целью повышения выхода жирных газов, бензиновой фракции и легкого газойля (дизельного топлива), увеличения глубины превращения сырья, снижения коксообразования.

К сложной реакционной смеси нефтяных фракций или к индивидуальным углеводородам, подвергаемым каталитическому превращению, могут добавляться два типа соединений: инертные вещества или вещества, молекулы которых могут не только возбуждать молекулы углеводородов, но и сами подвергаться каталитическому превращению [1]. Первые называются нестехиометрическими веществами, а вторые – стехиометрическими компонентами. Эффектом в процессах каталитического крекинга, изомеризации, диспропорционирования углеводородов, алкилирования ароматических углеводородов и полимеризации олефинов обладают такие инертные молекулы, как CO_2, H_2O, N_2, Cl_2, CO. Эти соединения участвуют в каталитическом процессе превращения молекул углеводородов, затем после завершения каталитического процесса снова выделяются из каталитических актов в неизменном виде. Поэтому подобные добавки принято называть нестехиометрическими компонентами.

Молекулы непредельных углеводородов (олефинов), галогеналкилов, спиртов, ароматических углеводородов и их смеси также оказывают промотирующее воздействие на процессы каталитического превращения индивидуальных углеводородов и нефтяных фракций, такие как крекинг, изомеризация, алкилирование, дейтероводородный обмен, диспропорционирование углеводородов и другие. В процессах каталитического превращения индивидуальных углеводородов, их смесей и нефтяных фракций добавки таких веществ активируют молекулы углеводородов, в то же время эти вещества и сами подвергаются различным превращениям. Такие соединения можно назвать стехиометрическими компонентами или модификаторами (активирующими добавками) [1, 2].

Стехиометрические компоненты добавляют к сырью в количестве от 1 до 10...15 % масс. [3].

Процесс крекинга углеводородов проходит с участием ионов карбония, которые образуются на активных центрах алюмосиликатов по двум механизмам. Согласно первому механизму (первому пути) молекула углеводорода, например парафина, присоединяется к активному центру с образованием связи C–K (K – катализатор). На каталитическом центре происходит одновременный отрыв гидрид-иона от молекулы парафина и отрыв молекулы водорода от ALO_4H^+-центра. Это приводит к образованию иона карбония в сочетании с анионом $[ALO_4]^-$ и молекулярного водорода. Процесс идет по схеме [3]:

$$R_1-C-C=C-R_2+[H^+ALO_4]=$$
$$=R_1-C-C^+-C-R_2+[ALO_4]^-+H_2 .$$

По второму пути олефин может взаимодействовать с протоном активного центра по схеме:

$$R_1CH=CH_2+[H^+ALO_4]=R_1-C^+-CH_3ALO_4^- .$$

Молекулы олефина могут также присутствовать в исходном сырье в качестве примесных соединений, и тогда первый тип процесса заменяется вторым, и процесс превращения углеводородов проходит по второму пути. Это определит легкость крекинга олефинов в присутствии алюмосиликатов и цеолитов или цеолиталюмосиликатных катализаторов. Отмечается, что превращение молекул парафиновых углеводородов на катализаторах по гидридному направлению, при отрыве гидрид-иона от молекулы парафина активным центром, проходит очень быстро. Поэтому молекулы парафинов подвергаются крекингу также легко, как и молекулы олефинов. Причем олефины подвергаются крекингу при более низких температурах, чем парафины [3].

Наглядными примерами этому служат работы, в которых в качестве активирующих добавок предлагаются концентраты олефинов [4–6]. При введении таких добавок наблюдается экстремальное изменение выхода продуктов крекинга. Подобная зависимость хорошо объясняется с позиции теории регулируемых фазовых переходов [7].

Парафино-нафтеновые углеводороды в качестве добавок повышают стабильность процесса [8], увеличивают выходы целевых продуктов – выходы бензиновой фракции [4, 9–12] и легкого газойля [13], прямогонного бензина [11], бензинового отгона смолы пиролиза [14], нефтяных нафтеновых кислот [10], мотоалкилата [12], парафиновых углеводородов [13] и др. Снижают коксообразование [4, 8–11].

Из литературных данных известно, что каталитический крекинг тяжелого вакуумного газойля может быть эффективно интенсифицирован путем добавки модификатора, активатора или инициатора (бензиновые фракции).

Инициирование процесса объясняется формированием каталитической системы под влиянием реакционной среды. Однако детальное объяснение феномена формирования каталитической системы возможно лишь на основе анализа экспериментальных данных. С этой целью нами проведен подробный анализ влияния различных бензиновых фракций на показатели процесса каталитического крекинга.

Методика эксперимента

Каталитический крекинг гидроочищенного вакуумного дистиллята проводили на лабораторной установке при атмосферном давлении в реакторе проточного типа при температуре 500 °C и весовой скоростью подачи жидкого сырья 7 $ч^{-1}$. Сырье – гидроочищенный вакуумный дистиллят (фракция 320...533 °C)

Таблица 1

Физико-химические характеристики цеолитсодержащего катализатора RD-DMS-PM

Показатель	Единица измерения	Результат
Насыпная плотность	г/см^3	0,97
Структурные характеристики:		
удельная поверхность	м^2/г	91
удельный объем пор	г/см^3	0,25
средний диаметр пор	нм	10,1
Химический состав (оксиды):		
Алюминия	% масс.	40,60
Натрия	% масс.	0,16
Железа	% масс.	0,55
РЗЭ	% масс.	1,07
Фракционный состав (мкм):		
20...40	% масс.	2
40...80	% масс.	52
80...105	% масс.	30
105...149	% масс.	11
Индекс активности (по МАТ "Engelhard")		54

Таблица 2

Свойства бензина каталитического крекинга

Определяемый показатель	Единица измерения	Метод анализа	Результат
Фракционный состав	°C	ASTM D1160	
НК			40
10 %			66
20 %			83
30 %			86
40 %			100
50 %			112
60 %			122
70 %			130
80 %			160
90 %			187
95 %			204
КК			210
Плотность при 20 °C	г/см^3	ASTM D1298	0,767
Массовая доля серы	Млг/кг	ASTM D4294	286
Бензин ККФ (октановое число 92 по исследовательскому методу) состоит в основном из легких парафиновых углеводородов 21 %, нафтенов 12 %, олефинов 16 %, ароматических 46 % и др. углеводородов.			

Таблица 3

Свойства бензина висбрекинга

Определяемый показатель	Единица измерения	Метод анализа	Результат
Фракционный состав	°C	ASTM D1160	
НК			29
10 %			41
20 %			48
30 %			57
40 %			68
50 %			80
60 %			99
70 %			118
80 %			139
90 %			148
95 %			155
КК			160
Плотность при 20 °C	г/см^3	ASTM D1298	0,718
Массовая доля серы	Млг/кг	ASTM D 4294	8968
Бензин висбрекинга (октановое число 85 по исследовательскому методу) состоит в основном из легких парафиновых углеводородов 40 %, нафтенов 23 %, олефинов 9 %, диенов 14 %, ароматических 11,5 % и др. углеводородов.			

состоит в основном из высококипящих парафиновых углеводородов (16,5 %), нафтенов (48 %) и алкилбензолов (34 %).

В качестве основы для исследований использовали равновесный катализатор RD-DMS-PM производства фирмы BASF.

В качестве добавок использовали бензин каталитического крекинга и висбрекинга, полученного на ОАО Московский НПЗ. Физико-химические характеристики приведены в табл. 1, 2, 3.

Анализ продуктов реакции

Анализ продуктов осуществляется методом газовой хроматографии. Газообразные анализировались на колонках HP-PLOT/Q фирмы Varian (предназначена для анализа углеводородного состава газа) и набивной, заполненной цеолитом CaX (для анализа не углеводородного состава газовой фракции). Анализ жидких продуктов проводили по стандарту ASTM D2887.

Обсуждение результатов эксперимента

Результаты экспериментов представлены на рис. 1–4.

При добавке бензина ККФ и висбрекинга в количестве до 10 % масс. наблюдается увеличение конверсии (газ+бензин) от 51,30 до 60,4 % масс. и от 51,30 до 60,90 % масс. соответственно (см. рис. 1).

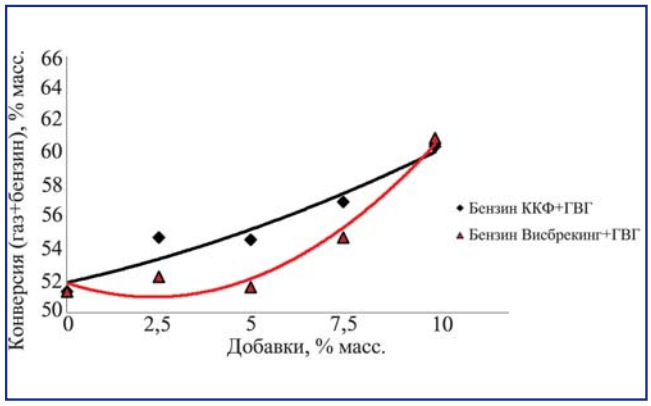


Рис. 1. *Влияние концентрации добавок: бензина ККФ и бензина висбрекинга в гидроочищенный вакуумный дистиллят на конверсию (газ+бензин)*

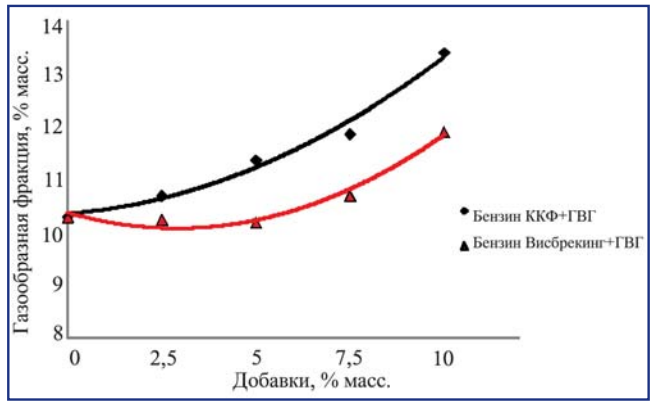


Рис. 2. *Выход газообразных каталитического крекинга в зависимости от концентрации добавок, фракции бензин ККФ и бензин висбрекинга в гидроочищенного вакуумного дистиллята*

Из полученных данных (рис. 2) следует, что максимальный выход газа достигается при введении добавки бензина ККФ 10 % масс. в вакуумный дистиллят.

В состав газообразной фракции входят сухой газ, пропан-пропиленовая и бутан-бутиленовая фракции (рис. 3, *а*, *в*, *д*) выход ценного сырья для нефтехимии – пропан-пропиленовой и бутан-бутиленовой фракции возрастает почти в 1,5 и 1,2 раза при добавлении бензина ККФ и висбрекинга соответственно. При добавке бензина ККФ в количестве до 10 % масс. основными продуктами в пропан-пропиленовой и бутан-бутиленовой фракциях являются пропилен и бутилены, содержание которых во фракциях составляет 75 и 70 % масс. соответственно. Другим основным компонентом бутан-бутиленовой фракции является изобу-

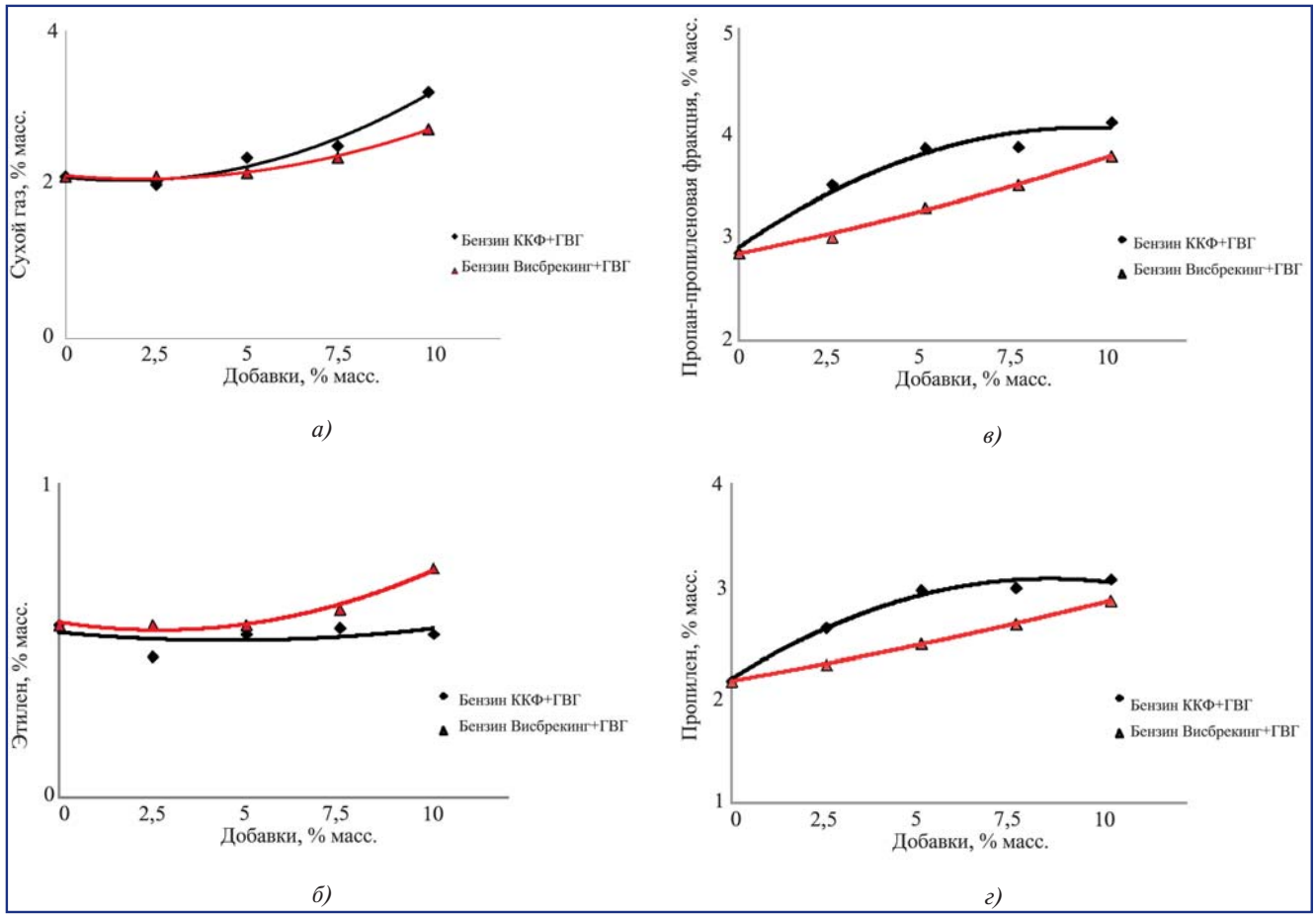
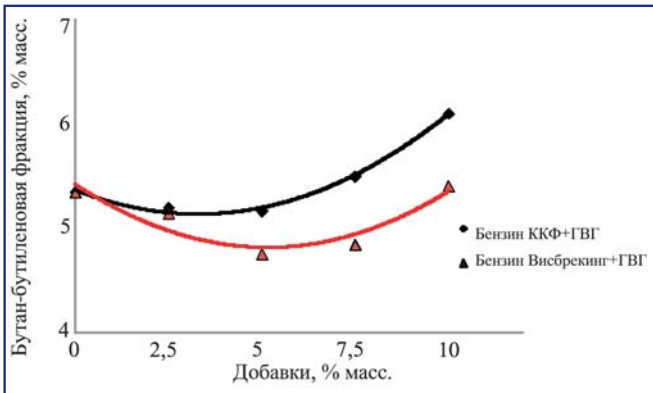
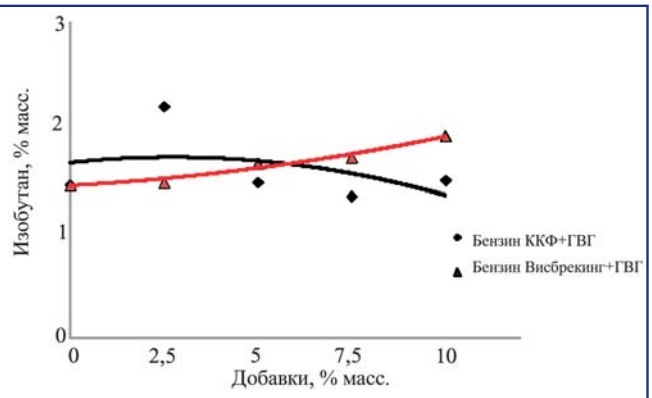


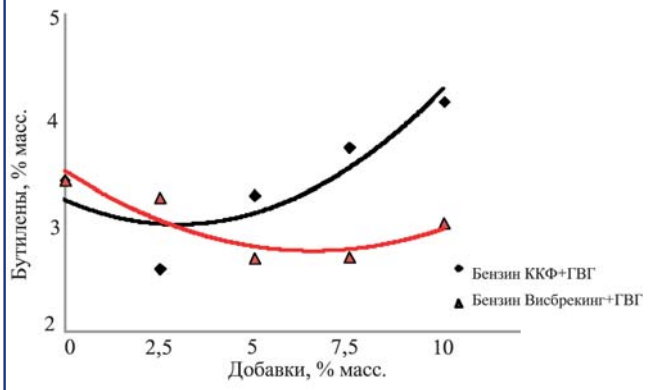
Рис. 3. *Влияние концентрации добавок бензина ККФ и бензина висбрекинга в гидроочищенный вакуумный дистиллят на выход газообразных фракций: сухого газа (а), этиленовой (б), пропан-пропиленовой (в), пропиленовой (г), бутан-бутиленовой (д), изобутановой (е) и бутиленовой (ж) фракций*



д)

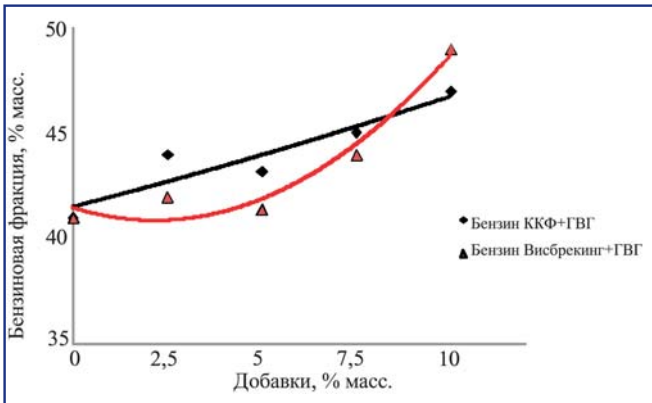


е)

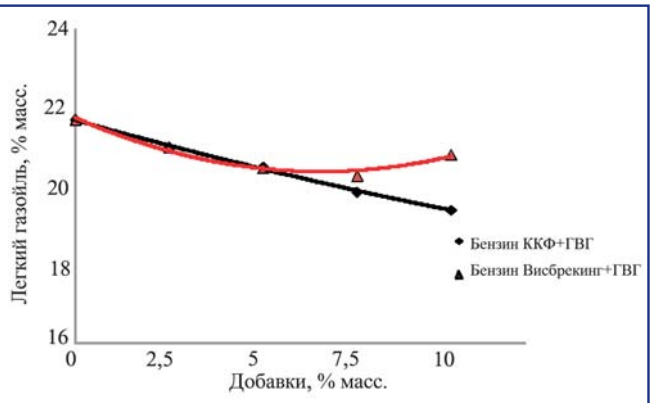


ж)

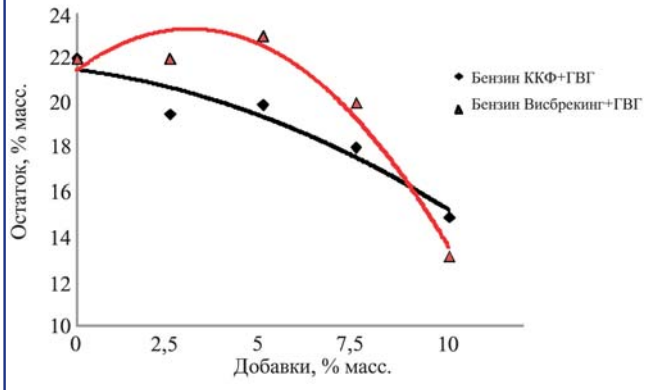
Рис. 3. *Окончание*



а)



б)



в)

Рис. 4. *Влияние концентрации добавок фракций бензина ККФ или бензина висбрекинга в гидроочищенный вакуумный дистиллят на выход жидких фракций: бензина (а), легкого газойля (б) и тяжелого остатка (в)*

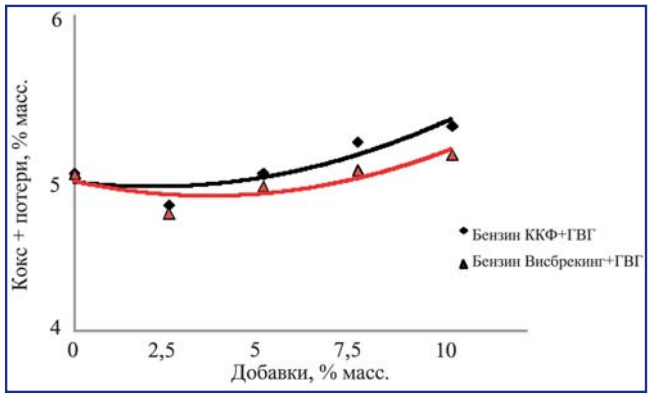


Рис. 5. *Влияние концентрации добавки фракций бензина ККФ и бензина висбрекинга в гидроочищенный вакуумный дистиллят на выход кокса*

тан, доля которого во фракции может составлять до 25...30 % масс. (рис. 3, *г*, *е*, *ж*).

Изобутан формируется из нестабильной бензиновой фракции и бутенов за счет протекания вторичных процессов, например, крекинга и/или изомеризации. Также при увеличении бензиновых добавок до 10 % масс. наблюдается увеличение выхода сухого газа, в том числе этилена (рис. 3, *а*). Максимумы сухого газа достигаются при добавке 10 % масс. бензина ККФ 3,2 % масс.

Следует отметить, что рост этилена при добавке бензина висбрекинга выше, чем при добавке бензина ККФ (рис. 3, *б*).

Жидкий продукт (рис. 4) состоит из бензиновой фракции (НК – 200 °С), легкого газойля (200–320 °С), тяжелого газойля (320 °С – КК).

При добавлении 2,5 % масс. бензина ККФ по сравнению с опытом без добавки обнаружен непропорциональный эффект по увеличению выхода бензина от 41 до 44 % масс. (рис. 4, *а*), а также уменьшение выхода тяжелого остатка от 22 до 19,5 % масс. (рис. 4, *г*). Аналогичный эффект наблюдается при добавке 10 % масс. бензина висбрекинга – увеличивается выход бензина от 41 до 49 % масс. (рис. 4, *а*), с уменьшением выхода тяжелого остатка от 22 до 13 % масс. (рис. 4, *г*) соответственно. Полученные результаты можно объяснить растворяющей способностью бензиновых добавок, которые снижают степень агломерации асфальтенов и коксообразующих компонентов, содержащихся в вакуумном дистилляте в присутствии катализатора крекинга. При этом происходит разукрупнение частиц асфальтенов сырья и продуктов уплотнения, образующихся в ходе крекинга, в результате чего и достигается наблюдаемый эффект.

Из рис. 5. видно, что выход кокса при увеличении добавки увеличивается, максимальный выход кокса (5,3 % масс.) наблюдается при добавлении бензина ККФ 10 % масс.

Заключение

Показано, что показатели действующего каталитического крекинга вакуумного дистиллята могут быть эффективно интенсифицированы путем добавки модификатора. Исследовано влияние бензинов каталитического крекинга, а также висбрекинга на выход целевых продуктов каталитического крекинга. Добавление бензина висбрекинга в сырье каталитического крекинга представляет высокую практическую значимость, поскольку позволяет повышать октановое число бензина с 85 пунктов до 92 по исследовательскому методу. Облагораживание бензина обуславливается за счет реакций переноса водорода, циклизации диеновых и олефиновых углеводородов и дегидрогенизации нафтеновых углеводородов, входящих в состав бензина висбрекинга. Образующиеся в результате ароматические углеводороды повышают октановое число бензина.

Обнаружены непропорциональные эффекты по увеличению выхода бензиновой фракции на 1,5 % масс. при добавке 2,5 % масс. бензина ККФ и на 2 % масс. при добавке 10 % масс. бензина висбрекинга.

Полученные результаты можно объяснить растворяющей способностью бензиновых добавок, которые снижают степень агломерации асфальтенов и коксообразующих компонентов, содержащихся в вакуумном дистилляте в присутствии катализатора крекинга. При этом происходит разукрупнение частиц асфальтенов сырья и продуктов уплотнения, образующихся в ходе крекинга, в результате чего и достигается наблюдаемый эффект.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Колесников И.М.** О промотировании алюмосиликатных катализаторов реакционной смесью и различными добавками. М.:ЦНИИТЭнефтехим, 1973. 95 с.

2. **Сборник** физико-химическая технология нефти и газа. М.: МИНГ, 1989. 169 с.

3. **Колесников С.И.** Научные основы производства высокооктановых бензинов с присадками и каталитическими процессами. М., 2007. 329 с.

4. **Способ** получения высокооктановых бензинов / В.А. Гороховский, В.И. Родионов, Н.Н. Ростанин и др. // Пат. 2098455 РФ C6C10G35/095. Зарегистрирован в Комитете Российской федерации по патентам и товарным знакам 10.12.1997.

5. **Способ** получения бензина / А.Ф. Ахметов, М.Н. Рахимов, Ш.Т. Азнабаев и др. // Пат. 2176658 РФ C7C10G11/05. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 10.12.2001.

6. **Способ** крекинга тяжелых нефтяных остатков / А.Ф. Ишкильдин, В.А. Ганцев, А.Ф. Ахметов и др.// Пат. 2089980 РФ C6C10G47/34. Зарегистрирован в Комитете Российской федерации по патентам и товарным знакам 27.12.1997.

7. **Сюняев З.И.** Прикладная физико-химическая механика нефтяных дисперсных систем. М.: МИНХ и ГП им. Губкина, 1982. 99 с.

8. **Способ** переработки углеводородного сырья / Л.П. Максимюк, Э.З. Аладышева, Н.В. Харитонов и др. // А.С. СССР 1666518. Приоритет от 27.06.1989, опубликовано 30.07.1991.

9. **Омаралиев Т.О., Танашев С.Т.** Интенсификация каталитического крекинга вакуумного газойля путем регулирования фазовых переходов // Нефтепереработка и нефтехимия. 1989. № 11. С. 15–18.

10. **Способ** переработки вакуумного газойля / М.И. Рустамов, Э.М. Сеид-Рзаева, З.И. Сюняев и др. // А.С. СССР № 1595880. Приоритет от 10.08.1988, опубликовано 30.09.1990.

11. **Способ** получения бензина / В.М. Капустин, А.Н. Белоусов, С.А. Вольфсон и др. // А.С. СССР № 1616957. Приоритет от 12.01.1988, опубликовано 30.12.1990.

12. **Способ** переработки мотоалкилата в смеси с вакуумным газойлем / А.Л. Князьков, Д.В. Кириллов, Н.Н. Хвостенко и др. // Пат. РФ 2144557. Приоритет от 27.01.1998, опубликовано 20.01.2000.

13. **Способ** получения каталитического дистиллята / Р.Г. Абдульманов, Э.Н. Шлома, А.Л. Познякевич. и др. // А.С. СССР № 1447838. Приоритет от 04.06.1987, опубликовано 30.12.1988.

14. **Мамаева К.Н., Сафин Р.Ю., Максименко Ю.М.** // Нефтепереработка и нефтехимия 1987. № 4.

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ О МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СТАЦИОНАРНЫХ ХРАНИЛИЩ СПГ

Н.Г. Кириллов, д-р техн. наук, заслуженный изобретатель РФ, академик ВН,
А.Н. Лазарев, канд. техн. наук, доцент, академик МАИ,
Военный инженерно-технический институт, Санкт-Петербург

В статье приведены результаты патентных исследований в области стационарных хранилищ СПГ. Проанализирована изобретательская активность более чем 95 компаний мира. Определены тенденции развития основных компонентов хранилищ СПГ: фундаментов, крышных конструкций, стен, технологических систем и др. Изучение мирового уровня техники позволяет создавать высокоэффективные и дешевые отечественные хранилища СПГ.

Ключевые слова: сжиженный природный газ, патентные исследования, стационарные хранилища СПГ, теплоизоляция.

ANALYSIS OF PATENT INFORMATION ON GLOBAL TRENDS IN THE AREA OF MODERN CONSTRUCTION OF PERMANENT LNG STORAGE FACILITIES

N.G. Kirillov, Doctor of Engineering Science, honoured inventor of the Russian Federation, academician of Military Engineering and Technical University,
A.N. Lazarev, Doctor of Science, assistant professor, academician of Moscow Aviation Institute, Military Engineering and Technical University, Saint-Petersburg

The article covers results of patent research in the sphere of permanent LNG storage facilities. Invention activity of more than 95 companies all over the world was analyzed. There were identifi ed the development trends of basic components of LNG storage facilities: foundations, roofi ng, walls, process systems, etc. Study of the state-of-the-art equipment allows to develop higheffi ciency and cheap domestic LNG storage facilities.

Keywords: liquefi ed natural gas, patent research, permanent LNG storage facility, heat insulation.

1. Проблемы создания отечественных стационарных хранилищ СПГ

В 1970–1980-х гг. в бывшем СССР были проведены достаточно серьезные научно-исследовательские работы по определению перспективности использования сжиженного природного газа (СПГ) на различных видах транспорта. Однако вследствие социально-экономического кризиса в России конца прошлого века исследования по развитию технологий получения и хранения СПГ были практически полностью свернуты, а многие научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, работавшие в данной области, прекратили свое существование. Ввиду этого в настоящее время наметилась явная тенденция отставания отечественной науки и промышленности от развитых стран мира в вопросах создания развитой инфраструктуры СПГ. Особенно ярко это проявилось в вопросах создания стационарных систем хранения сжиженного природного газа различного функционального назначения. Строительство хранилищ СПГ при реализации проекта по строительству завода СПГ на о. Сахалин показало, что в настоящее время российская промышленность не обладает научно-техническим потенциалом для создания стационарных хранилищ СПГ и вынуждена прибегать к услугам зарубежных компаний для решения этих вопросов. Поэтому для изучения современных достижений в области создания стационарных систем хранения СПГ, а также для определения оптимальных конструктивных решений основных элементов хранилищ возникла необходимость проведения патентных исследований.

Патентные исследования направлены на выявление мирового технического уровня и тенденций развития объекта техники. Данные исследования подразумевают следующий порядок проведения работ:

– разработка регламента поиска информации;

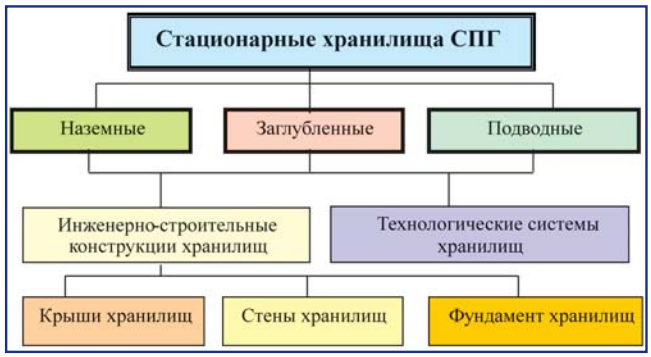


Рис. 1. *Структурная модель исследуемой области техники*

– поиск и отбор патентной научно-технической информации;

– систематизация отобранной информации;

– анализ существующего состояния техники в данной области;

– анализ сложившейся ситуации и выявление намечающихся новых возможностей и тенденций научно-технического развития;

– выявление и обоснование перспективных для данных условий и на рассматриваемом временном интервале направлений развития стационарных хранилищ СПГ.

Поскольку предметом патентного поиска темой патентных исследований являются сложные инженерно-технические сооружения, то для полного понимания конструктивного исполнения хранилище СПГ, компоновочных схем, материалов, используемых для изготовления отдельных элементов сооружений, на основе анализа научно-технической литературы была разработана структурная модель исследуемой области техники, приведенная на рис. 1.

В информационное поле для проведения патентных исследований были включены развитые страны мира, а также страны экспортеры-импортеры СПГ. На основе разработанного регламента был проведен поиск патентной информации и выявлен информационный массив в 620 заявок на изобретения. Выбор в качестве информационного массива заявок на изобретения определяется тем, что характеристики исследуемой области по дате приоритета (дате подачи заявки в национальное патентное ведомство) с большей точностью отражает действительное развитие данной области техники, чем характеристика на основе даты публикации патента.

2. Анализ патентной ситуации в области стационарных хранилищ СПГ

Проведенный патентный поиск позволил выявить страны, в которых наиболее интенсивно ведутся научно-исследовательские и конструкторские разработки стационарных хранилищ СПГ, определяющих технологический уровень данной области техники, а также соотношения в направлениях этой работы.

В табл. 1 приведены основные страны, обладающие наибольшим количеством заявок в данной области техники.

Таблица 1

Страны-заявители	Количество заявок
Япония	429
США	54
Великобритания	11
Германия	28
Франция	29
Россия (СССР)	23
Прочие страны (Норвегия, Южная Корея, Китай и др.)	46
Суммарное количество заявок	620

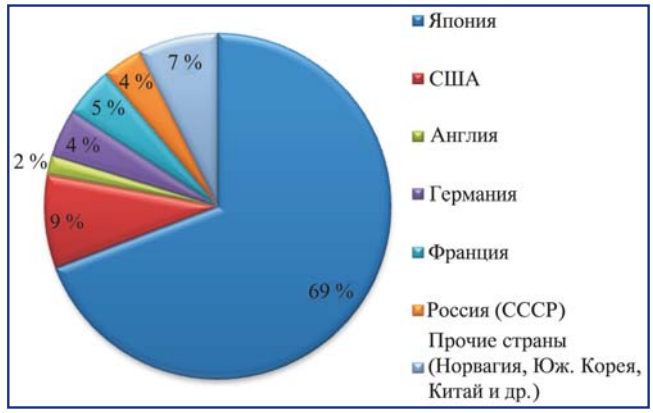


Рис. 2. *Диаграмма процентного соотношения между странами мира в области патентования по теме стационарных хранилищ СПГ*

На рис. 2 представлена диаграмма процентного соотношения между ведущими странами мира в области патентования изобретения по теме стационарных хранилищ СПГ.

Из таблицы и диаграммы видно, что лидирующее положение в мире по патентованию изобретений в области стационарных хранилищ СПГ является Япония, которая имеет 429 заявок на изобретения или около 70 % от общего количества всех выявленных заявок. Это объясняется тем, что в настоящее время Япония, в силу своего островного положения, вынуждена экспортировать в виде СПГ до 80 % всего покупаемого объема природного газа. Второе место по количеству поданных заявок занимают США, которые имеют 54 заявки на изобретение или 9 % от всего патентного массива. Повышенный интерес американской промышленности к созданию стационарных хранилищ СПГ связан с поставками природного газа в виде СПГ, общая доля которого в общем объеме потребляемого природного газа составляет более 25 %.

Результаты патентного поиска показывают, что кроме вышеуказанных лидирующих стран активные исследования и работы по созданию стационарных хранилищ СПГ проводятся в Китае, Южной Корее, Норвегии, Австралии и Италии. Несмотря на явное отставание в количестве патентных документах, тем

Рис. 3. *Динамика патентования стран мира в области стационарных хранилищ СПГ с 1970 по 2010 г.*

не менее эти страны обладают сильными патентами, относящихся к техническим решениям, определяющих принципиальные направления совершенствования отдельных элементов хранилищ СПГ.

С 1970 г. в России было подано 23 заявки на предполагаемые изобретения, что составляет около 4 % от всего патентного массива. Однако в отличие от других стран мира разработанные отечественные технические решения хранилищ СПГ ранее в практике не применялись из-за отставания в технологиях производства и использования СПГ.

Одной из оценок статистического анализа является определение динамики патентования. Под динамикой патентования понимается отраженное в охранных документах изменение активности изобретательской деятельности в исследуемой области техники за определенный период времени. На рис. 3 представлена динамика патентования лидирующих стран мира за последние 40 лет в области стационарных хранилищ СПГ.

Как видно из рис. 3, с 1994 г. заметно значительное снижение интенсивности патентования изобретений в Японии, что объясняется, с одной стороны, завершением строительства необходимого количества терминалов СПГ в Японии.

В то же время с начала 2000-х гг. резко возрастает активность европейских стран и Китая в патентовании технических решений в области стационарных хранилищ СПГ. Это связано с тем, что в начале нынешнего столетия ввиду роста энергопотребления, а также в целях диверсификации эти страны стали строить новые терминалы СПГ, для увеличения объемов поставок природного газа.

Активизация изобретательской деятельности в России в области создания стационарных хранилищ СПГ связано в первую очередь с началом этапа "большого СПГ" в деятельности ОАО "Газпром" и строительства первого крупного завода СПГ на о. Сахалин. Планы по строительству заводов СПГ на п-ове Ямал и на Штокманском месторождении также обуславливают резкий рост научных исследований и разработку новых технических решений по всей инфраструктуре производства и хранения СПГ [1].

В целом, в ходе патентных исследований выявлена и изучена изобретательская деятельность 96 фирм из 13 стран мира, работающих в области разработки и создания хранилищ СПГ. На рис. 4 представлено количество компаний в каждой из указанных выше стран.

Для России создание стационарных хранилищ СПГ является относительно новой отраслью и находится на стадии научных исследований. В связи с этим основными разработчиками технических решений и новых технологий являются научно-исследовательские организации и технические вузы. Необходимо отметить, что значительную роль в разработке и создании систем хранения СПГ играют военные вузы Военный инженерно-технический институт и Воен-

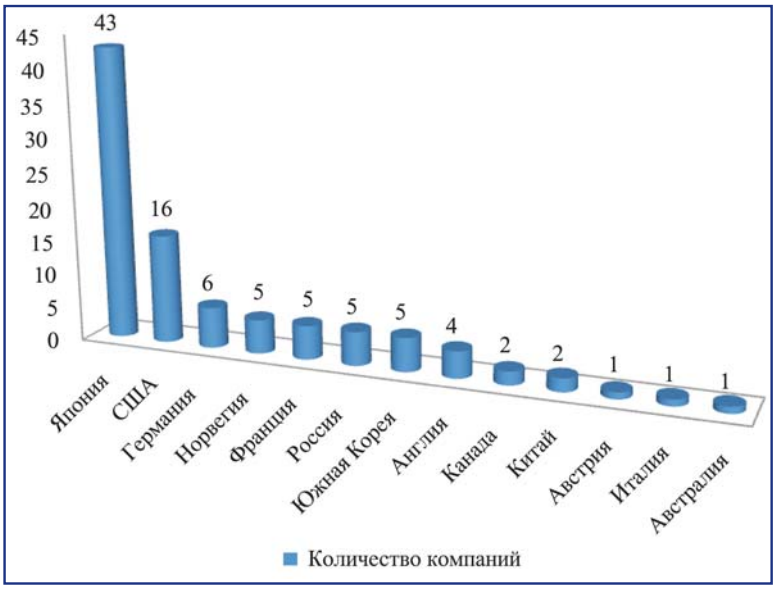


Рис. 4. *Диаграмма количества компаний, работающих по теме создания стационарных хранилищ СПГ*

Таблица 2

Название компании	Количество поданных заявок
ВИТИ	11
ВИКА им. А.Ф. Можайского	5
ОАО "РКК "Энергия"	2
ФГУП ГНПРКЦ "ЦСКБ-Прогресс"	2
ОАО "ВНИИГаз"	2
ВНИПИ "Теплопроект"	1
Всего	23

Таблица 3

№ п/п	Название компании	Количество поданных заявок
1	Ishika Wajima Harima	64
2	Кавасаки Дзюкоге КК	51
3	Токе Гасу КК	29
4	Shimizu Construction	23
5	Nippon Kokan KK	22
6	Osaka Gas Co Ltd	19
7	Тайсэй Кэнсэцу КК	19
8	Мицубиси Дзюкоге КК	15
9	Ishii Tekkosto	15
10	Mitsubishi Heavy Ltd	15
11	Kajima Corp.	14
12	Obayashi Gumi	14
13	Tokyo Gas Co Ltd	14
14	Linde AG	12
15	Shell Oil Company	12
16	Хитати Дзесэн	12
17	ВИТИ (Россия)	11
18	Kawasaki heavy Ing	10
19	Praxiair Technology	9
20	L'Air Liquide	8
21	Gas Transport Et Technigat	8

но-инженерная академия имени А.Ф. Можайского. В табл. 2 представлены отечественные организации по созданию СПГ, выявленные в результате патентных исследований.

В табл. 3 представлены выявленные при статистической обработке информационного патентного массива фирмы, обладающие наибольшим количеством заявок по данной тематике.

Распределение массива охранных документов по фирмам дает возможность определить их вклад в развитие этой области техники. В основном это японские и американские компании. Однако в данный список попала только одна российская организация – Военный инженерно-технический институт (ВИТИ). Необходимо отметить, что в настоящее время этот вуз является основным разработчиком технических решений в области стационарных хранилищ СПГ. В последнее время учеными ВИТИ разработаны, поданы заявки и получены патенты РФ на 11 технических решений в данной области. Это составляет более 47 % от всего объема заявок, сделанных в России с 1970 г., рис. 5.

Данная цифра красноречиво подтверждает лидерские позиции вуза в области разработок стационарных хранилищ СПГ.

Понимая роль и перспективности использования СПГ во многих отраслях экономики РФ, в ВИТИ уже более 20 лет ведутся исследования по эффективному использованию сжиженного природного газа в обеспечении экономической, энергетической, военной безопасности и обороноспособности современной России [2]. Работы выполняются совместно с ведущими научными и производственными организациями страны, среди которых ВИКА им. А.Ф. Можайского, ЦНИИ им. А.Н. Крылова, ОАО "Газпром промгаз" и др.

За прошедшие 70 лет с момента образования ВИТИ стал крупным политехническим военно-учебным заведением с уникальными научными школами, развитой учебно-лабораторной и научно-экспериментальной базой. В настоящее время в институте продолжает трудиться более 35 докторов и 160 кандидатов наук.

Значительный интерес при проведении патентных исследований представляет анализ направлений разработок по основным элементам стационарных хранилищ СПГ, и в первую очередь соотношение между количеством технических решений по крышам, стенам, фундаментам и технологическим системам хранилищ. На рис. 6 представлена динамика патентования по данным элементам за период с 1970 по 2010 гг.

В целом динамика патентования показывает нарастающий интерес в мире к вопросам создания стационарных хранилищ СПГ, что соответствует росту изобретательской активности в мире по данной теме.

Рис. 5.

Рис. 6. *Динамика патентования по основным элементам хранилищ СПГ за период с 1970 по 2010 г.*

Рис. 7. *Диаграмма соотношения между различными типами хранилищ СПГ*

Пиком в данный период явилась середина 1990-х гг. прошлого века, связанная с активизацией изобретательской деятельности крупных японских фирм.

Результаты патентных исследований показывают, что экономически приемлемым и экологически безопасным при эксплуатации конструктивно-компоновочным и технологическим решением для стационарных хранилищ СПГ является их заглубленное или подземное размещение. Это перспективное направление особенно интенсивно развивается в последнее десятилетие. Так, уже в настоящее время около 25 % стационарных хранилищ строятся в виде подземного варианта, рис. 7. Даже при небольших объемах полная стоимость строительства и их эксплуатации для подземных хранилищ на 20 % ниже поверхностных, кроме этого, значительно повышается пожаро- и взрывобезопасность.

3. Использование патентной информации для определения тенденций развития теплоизоляции для современных стационарных хранилищ СПГ

Как отмечалось ранее, создание стационарных хранилищ СПГ является новой отраслью в российской промышленности и строительстве. До настоящего времени в нашей стране имелся опыт создания только транспортных резервуаров для СПГ, технологии которых полностью базировались на существующих криогенных технологиях с применением экранно-вакуумной теплоизоляции. Однако проведенные патентные исследования показали, что применение экранно-вакуумной теплоизоляции для стационарных хранилищ СПГ является экономически не целесообразным. При проведении патентных исследований выявлено, что из 620 заявок на изобретения по теме стационарные хранилища СПГ экранно-вакуумная теплоизоляция применялась лишь в 19 заявках. Это составляет только 3 % от общего количества поданных заявок на предполагаемые изобретения за более чем 40 лет изобретательской деятельности во всем мире по данной теме, рис. 8. В связи с этим можно смело утверждать, что мировой опыт проектирования и создания стационарных хранилищ СПГ показывает неэффективность применения экранно-вакуумной теплоизоляции при строительстве стационарных хранилищ СПГ.

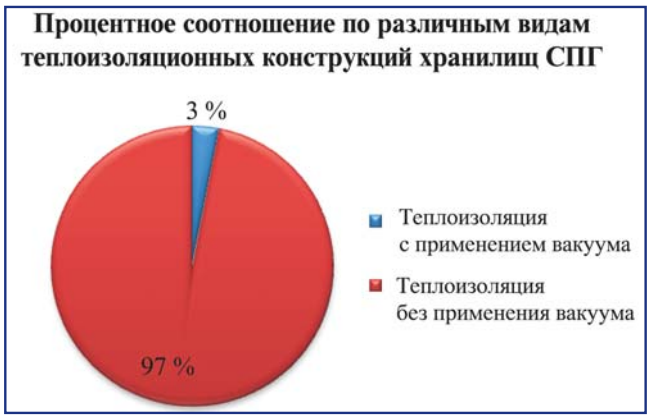


Рис. 8. *Процентное соотношение по применению различных видов теплоизоляции для стационарных хранилищ СПГ*

Рис. 9. *Технологии изготовления теплоизоляции для стационарных хранилищ СПГ*

Поэтому существующий в России опыт традиционной криогенной науки (производство и хранение жидкого азота, кислорода и водорода) не может обеспечить создание современных и дешевых отечественных стационарных хранилищ СПГ. В связи с этим значительный интерес представляет анализ современных зарубежных технологий теплоизоляции стационарных хранилищ СПГ, рис. 9.

Заключение

В связи с этим проведение патентных исследований в области стационарных хранилищ СПГ является необходимым этапом по формированию базы данных основных технических решений, применяемых в настоящее время в мире при строительстве современных хранилищ СПГ, обеспечивающим создание отечественных высокоэффективных хранилищ СПГ различной емкости.

Обширная база данных, полученная в ходе выполнения патентных исследований, позволяет авторам предлагать эффективные решения по созданию хранилищ СПГ при обеспечении функционирования всех его составляющих: оборудования, важных технологических систем и т.п. На основе результатов патентных исследований в последнее время авторами разработаны, поданы заявки и получены патенты РФ на 11 технических решений в данной области.

Безусловно, проблема отсутствия отечественного опыта, а также теории проектирования и создания, конкурентоспособных по своим параметрам с лучшими мировыми образцами, отечественных стационарных хранилищ должна быть решена в ближайшее время. В связи с этим авторами в настоящее время проводятся научно-исследовательские работы по решению данной проблемы. Основными направлениями работ являются:

1. Разработка технологий создания и конструктивных решений стационарных защищенных хранилищ СПГ.
2. Разработка методологических основ расчета строительных конструкций стационарных защищенных хранилищ СПГ (с учетом свойств криогенных жидкостей; прочности несущих конструкций, теплопритоков, время бездренажного хранения СПГ и т.д.).
3. Разработка методологических основ расчета последствий и воздействия на обслуживающий персонал поражающих факторов при возникновении аварийных ситуаций на стационарных хранилищах СПГ.
4. Экспериментальные исследования различных теплоизолирующих материалов и строительных конструкций для стационарных хранилищ СПГ.
5. Разработка методологических основ технико-экономического обоснования перспективности создания инфраструктуры стационарных систем хранения СПГ и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Кириллов Н.Г., Лазарев А.Н.** Сжиженный природный газ месторождений Арктики и Дальнего Востока – решение проблем энергоснабжения удаленных регионов России и "северного завоза" // Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо. 2011. № 4 (58). С. 59–66.

2. **Кириллов Н.Г., Лазарев А.Н.** Мировой опыт производства и использования сжиженного природного газа как универсального энергоносителя и моторного топлива // Охрана окружающей среды. Атмосфера. 2011. № 1. С. 26–30.

УДК: 629.113.004.05

ГАЗОДИЗЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В.И. Ерохов, профессор, Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), д-р техн. наук, Заслуженный деятель науки РФ

Приведены конструктивные и функциональные особенности газодизельной аппаратуры нового поколения. Изложены особенности конструкции и принцип действия газодизельной аппаратуры и основных ее компонентов. Приведена оценка технической, социально-экономической и экологической эффективности газодизельных систем питания.

Ключевые слова: компримированный природный газ, сжиженный нефтяной газ, газодизельная аппаратура, одноступенчатый газовый редуктор, педаль управления, газовая магистраль, система рециркуляции, система управления, эффективность газодизельной системы питания.

GAZODIZL NEW GENERATION SUPPLY SYSTEM

V.I. Yerokhov, professor, Moscow State Engineering University (MAMI), Doctor of Technical Sciences, Honored Worker of Science

Given the design and functional features газодизельной equipment of new generation. Describes peculiarities of construction and principle of operation газодизельной equipment and its basic components. The assessment of the technical, socio-economic and ecological efficiency of the gas-dieselpowersystems.

Keywords: compressed natural gas, liquefied petroleum gas, газодизельная equipment, single stage gas reducer, foot control, the gas pipeline, recirculation system, management system efficiency газодизельной supply system.

Современный *газодизель* (ГД) имеет ряд бесспорных и доказанных преимуществ по отношению к базовому двигателю. Работа ГД на режимах малых и средних нагрузок сопровождается повышенным выбросом CO и C_mH_n, а также заметным снижением топливной экономичности. Причин несколько. Одна из них связана со сравнительно быстрым сгоранием запальной дозы (ЗД) до начала активного тепловыделения из-за относительной малой ее величины [1].

Машиностроительный университет МАМИ разработал концепцию газодизельного двигателя с аппаратурой нового поколения на базе микропроцессорной системы управления. В ее основу положено ряд известных положений и технических решений по аналогии с системой "BLUE POWER DIZEL" [2].

Целью данной работы является создание газодизельной аппаратуры нового поколения на основе электронной системы управления подачи газа во впускной трубопровод двигателя пропан-бутановой смеси или природного газа.

Система позволяет программно изменять подачу газа в широком диапазоне и управлять моментом начала и продолжительностью впрыскивания базового и газового вида топлива. В разработанной системе топливоподачи выделен контур низкого и высокого давления.

В газодизельной системе питания использован принцип работы на двойном топливе, т.е. одновременное использование двух видов топлив: дизельного (запальная доза) и газового топлива [2]. Благодаря широкой возможности электронного блока управления можно устанавливать разработанную систему на различных типах дизельных двигателей. Наиболее эффективно ГД может быть применена в системах Commonrail CP (англ. общая магистраль), а также на автомобилях с электронной педалью газа и на дизелях с элементами электроники.

При работе на СУГ газ подается из баллона в одноступенчатый редуктор и испаряется в нем теплом охлаждающей жидкости, поступающей через входной и выходной патрубки. Система питания современного газодизеля приведена на рис. 1.

В разработанной системе СУГ поступает к форсункам через фильтр паровой фазы. Форсунки подают газ по трубкам через штуцеры, устанавливаемые во впускном ВТ двигателя. Если двигатель имеет турбонаддув, то газ подается перед турбиной.

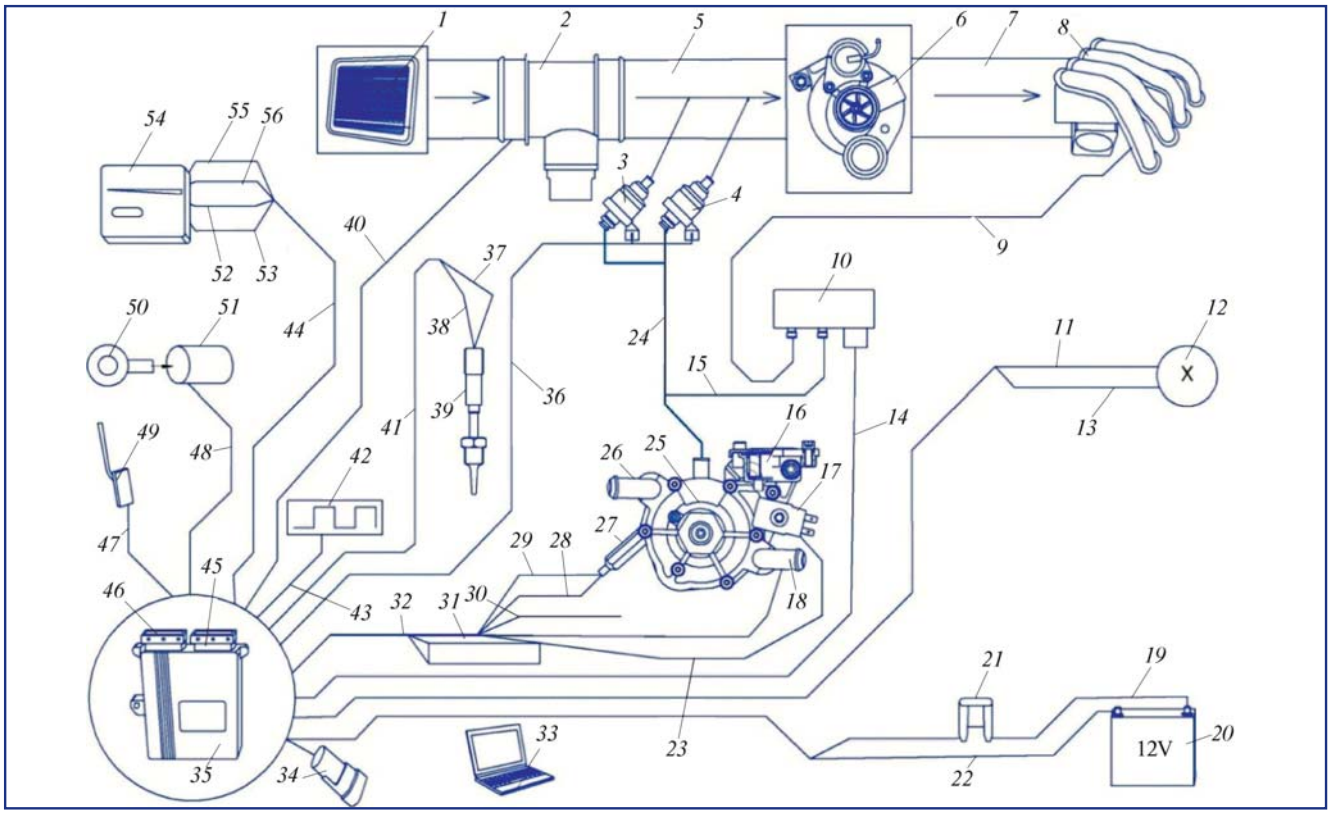


Рис. 1. *Система питания современного газодизеля с электронным управлением:*
1 – воздушный фильтр; *2* – расходомер воздуха; *3* – ЭМФ №1; *4* – ЭМФ № 2; *5* – трубопровод подачи воздуха; *6* – турбонагнетатель; *7* – трубопровод подачи газовоздушной смеси; *8* – впускные патрубки; *9* вакуумный шланг; *10* – датчик давления; *11* – электрический провод (зеленый, сигнал С); *12* – переключатель вида топлива; *13* – электрический провод (желтый, сигнал В); *14* – электрический провод; *15* – резиновый шланг; *16* – газовый фильтр; *17* – электроклапан; *18* – штуцер подачи охлаждающей жидкости; *19* – электропровод; *20* – аккумуляторная батарея; *21* – предохранитель; *22*, *23* – электрический провод; *24* – газопровод; *25* – газовый редуктор; *26* – штуцер отвода охлаждающей жидкости; *27* – датчик температуры; *28*, *29* – электрический провод; *30* – электрический провод (белый, уровень газа в баллоне); *31* – клапан; *32* – электрический провод; *33* – компьютер; *34* – интерфейс; *35* – блок управления установки ГБУ; *36*, *37*, *38* – электрический провод; *39* – датчик температуры; *40*, *41* – электрический провод; *42* – светодиод частоты вращения; *43* – электрический провод; *44* – кабель переключателя; *45*, *46* – разъем блока; *47* – провод электрической цепи педали управления; *48* – электрический провод; *49* – педаль управления; *50* – ключ зажигания; *51* – замок зажигания; *52* – электрический провод (1/2 наполнения баллона); *53* – электрический провод (1/4 наполнения баллона); *54* – переключатель вида топлива; *55* – электрический провод 5 В (баллон полный); *56* – электрический провод (3/4 наполнение баллона)

В системе топливоподачи для корректировки сигнала давления ДТ используют CDI эмулятор системы Commonrail и эмулятор MAP (эмулятор датчика давления во ВТ).

Педаль управления *49* содержит модуль, устанавливаемый в виде единого узла, включающего педаль акселератора и датчик.Электронный блок *35* (ЭБУ СУГ) управляет газовыми форсунками в соответствии с информацией о нагрузке, скорости вращения КВ, температуры ОГ и других параметрах. ЭБУ СУГ соединен с датчиками, обеспечивающими необходимые данные для управления совместной подачей дизельного топлива и газа. Получая необходимые сигналы, сочетание которых может иметь несколько вариантов в зависимости от устройства двигателя. ЭБУ СУГ обрабатывает их и определяет необходимую дозу газа в общей доле дизельного топлива. Для контроля уровня газа, вида топлива и ручного переключения с дизеля на газодизельный режим используется автоматический переключатель (газ–дизель, когда пустой баллон). Схема управления современного газодизеля приведена рис. 2.

Наиболее важным элементом системы является газовый редуктор, обеспечивающий подачу газа в систему топливоподачи. В зависимости от вида используемого газа (СУГ или природный газ) система содержит различные типы редукторов. Принципиальная схема газового редуктора СУГ приведена на рис. 3.

Редуктор для подачи СУГ представляет собой устройство для снижения давления газа, поступающего из баллона с давлением 1,6 МПа до давления 0,3 МПа. Редуктор-испаритель представляет

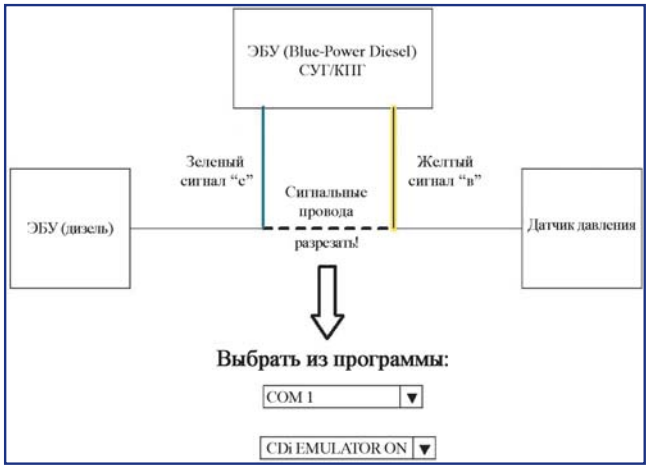


Рис. 2. *Система управления современного газодизеля*

собой одноступенчатый автоматический регулятор подачи газа. Редуктор состоит из корпуса, штуцера входа газа, клапана, мембраны, пружины, штуцеров подвода и отвода теплоносителя, штуцера выхода газа, штуцера выхода газа через предохранительный клапан. Газ через штуцер подвода газа, клапан, поступает в полость низкого давления. Повышение давления в полости приводит к перемещению мембраны с тарелкой. В результате перемещения держатель клапана воздействует на клапан, что приводит к закрытию полости. В полости низкого давления устанавливается давление, соответствующее усилию пружины и отсекается от полости высокого давления. Изменяя усилие затяжки тарировочной пружины вращением регулировочного винта можно изменять давление в полости низкого давления.

Редуктор имеет каналы, по которым газ в случае протечки (через основные уплотнения) при разрыве мембраны, срабатывании предохранительного клапана выводится по гибкому дренажному шлангу за пределы автомобиля. Дренажный шланг через тройник соединен с датчиком протечки газа.

Система питания КПГ содержит одноступенчатый газовый редуктор. Редуцирующая система газового редуктора включает входную, промежуточную и выходную ступень.

Входная ступень представляет собой газовый РВД. Он может быть выполнен в виде отдельного элемента или в совокупности с другими функциональными элементами многоступенчатого редуктора.

Принципиальная схема одноступенчатого газового редуктора КПГ с механическим заданием рабочего давления (РВД) с обратной связью приведена на рис. 4.

РВД содержит корпус *5* с размещенной в нем подвижной шайбой, дозатор газа с седлом *16* выходным диаметром, равным d_1, крышку *8* с балансировочным каналом *7* редуцирующую и регулирующую систему.

Редуцирующая система снабжена подвижным клапаном, выполненным в виде поршня *3*, снабженного тремя балансировочными отверстиями *17* (F_y) и уплотнителем, жестко связанным с мембраной *6* через шток с образованием обратной связи. Поршень нагружен запирающей пружиной *1*.

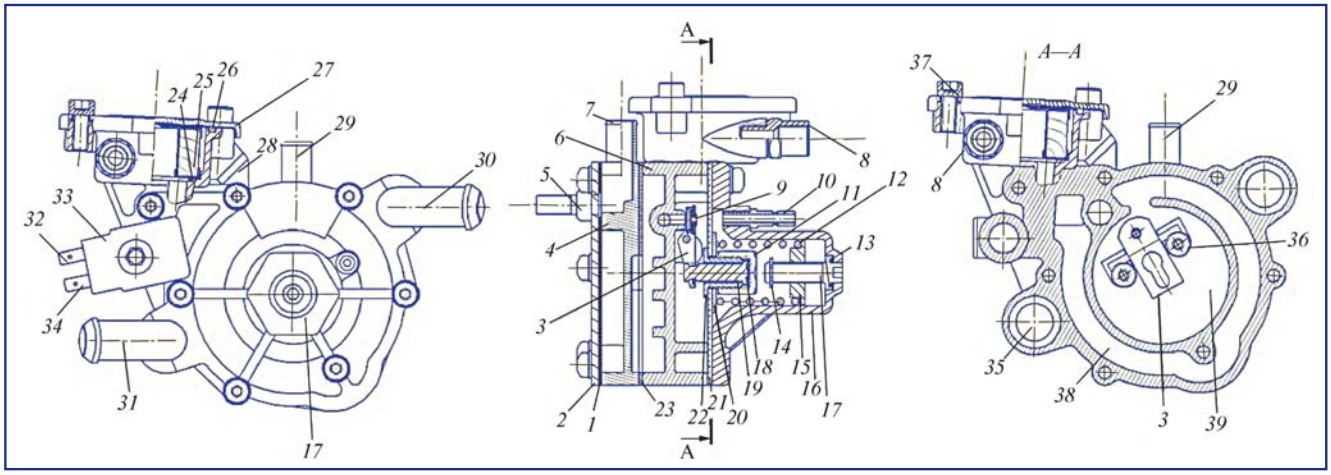


Рис. 3. *Газовый редуктор-испаритель СУГ системы питания газодизеля:*
1 – прокладка крышки; *2* – крышка корпуса; *3* – рычаг клапана; *4* – корпус испарителя; *5* – шпилька крепления; *6* – корпус редуктора; *7* – штуцер выхода газа; *8* – штуцер входа газа; *9* – клапан; *10* – штуцер; *11* – гайка; *12* – пружина; *13* – прокладка; *14* – стопорное кольцо; *15* – прокладка; *16*, *17* – стакан корпуса редуктора; *18* – регулировочный винт; *19* – тяга клапана; *20* – тарелка мембраны; *21*, *23* – мембрана; *22* – заглушка; *24*, *26* – уплотнитель; *25* – фильтр; *27* – скоба; *28* – фильтр; *29* – штуцер подачи газа; *30* – штуцер отвода газа; *32* – контакт; *33* – винт регулировки; *34* – контакт; *35* – канал; *36* – система крепления; *37* – винт крепления; *38* – выходная полость; *39* – полость давления

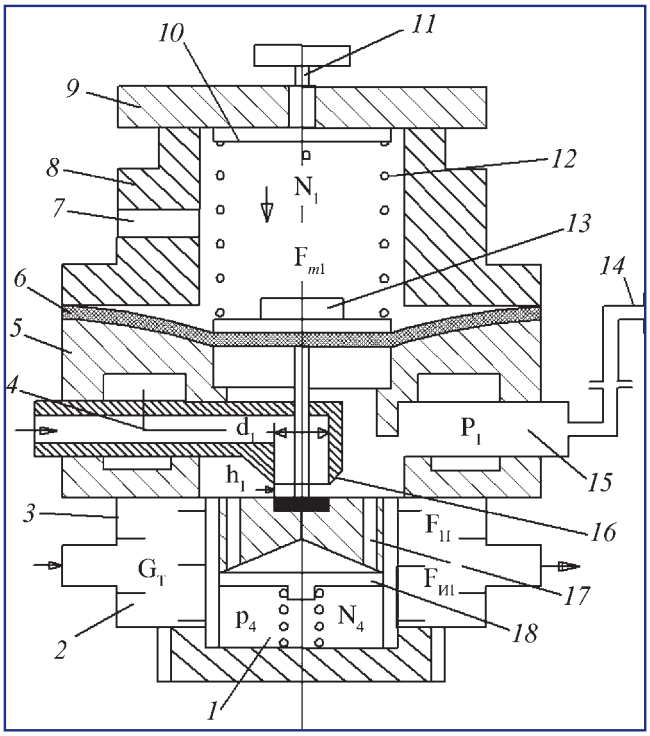


Рис. 4. *Принципиальная схема одноступенчатого газового редуктора системы питания КПГ:*
1 – пружина; *2* – камера; *3* – поршень; *4* – канал; *5* – корпус; *6* – мембрана; *7* – балансировочный канал; *8*, *9* – крышка; *10* – опорная пластина; *11* – регулировочный винт; *12* – пружина; *13* – жесткий центр; *14* – выходной трубопровод; *15* – камера; *16* – седло; *17* – балансировочный канал; *18* – редуцирующий клапан

Регулирующая система включает регулировочный винт *11*, опорную пластину *10*, мембрану *6* с жестким центром *13*, нагруженную задающей пружиной *12*.

При полной разгрузке задающей пружины *12* (с помощью регулировочного винта *11* редуцирующий клапан *18* под действием пружины *1* перекрывает седло *16*. В результате эффекта дросселирования давление газа снизится до рабочего.

Нарушение баланса расхода и поступления газа в камеру *15* рабочего давления сопровождается изменением в ней давления. В результате действия системы регулирования рабочее давление восстанавливается до заданного.

При уменьшении расхода газа или увеличении его входного давления в полость поступает газа больше, чем выходит из редуктора, и давление газа в ней увеличивается. При этом мембрана перемещается вверх и образуемый зазор между седлом и клапаном уменьшается. В результате этого в камере *15* поступает газа меньше и рабочее давление в ней восстанавливается.

При увеличении расхода газа или уменьшении его давления на входе в редуктор происходят обратные явления. Такое выполнение редуктора обеспечивает постоянное рабочее давление при любом нарушении режима его работы.

Газовая форсунка представляет собой элекромагнитный клапан, снабженный на выходе калиброванным жиклером. Газ от штуцера форсунки поступает в штуцер на ВТ по резиновому трубопроводу. При подборе калиброванных штуцеров *9* необходимо учесть факторы, определяющие выбор диаметра их отверстия (рабочего сечения), мощность двигателя, количество цилиндров.

Во время работы на СУГ ЭБУ получает информацию о давлении и температуре газа, поступающего на форсунки и разрежении во ВТ.

Разница между давлением, поступающего из редуктора-испарителя, и разрежением ВТ есть абсолютное давление, которое и используется газовым ЭБУ для корректировки времени открытия газовой форсунки . При работе двигателя на газе клапаны подачи газа подают сжиженный газ (в газообразном состоянии) в каналы отдельных цилиндров во ВТ.

Открытием и закрытием форсунок управляет ЭБУ газовой системы, соединенный со штатным электронным блоком управления двигателя. Электрическими проводами для управления бензиновыми форсунками.

ЭМФ открывается только при получении управляющего сигнала от блока управления ГБУ. При подаче напряжения на клапан подачи газа управляющий сигнал поступает от электронного блока управления газобаллонной установки.

Датчики положения педали акселератора. Система содержит основной и дополнительный резервный датчики положения педали дросселя. Напряжение подается на концы потенциометра, являющиеся функцией напряжения. Напряжение на концах второго этого потенциометра равно половине напряжения на первом потенциометре. Датчик выдает два независимых сигнала, которые используются для поиска неисправностей.

В современных системах управления действие водителя при нажатии на педаль акселератора в виде управляющих входных сигналов передаются в ЭБУ от датчика положения педали акселератора. Датчик регистрирует ход педали и посылает электрический сигнал в ЭБУ двигателя.

Датчик положения педали акселератора выполнен в виде потенциометра, напряжение на концах которого является функцией ее положения. В ЭБУ запрограммирована кривая характеристики, которая используется для расчета хода или углового перемещения педали акселератора по этому напряжению.

В диагностических целях и для использования в случае неисправности основного датчика монтируется второй, дополнительный датчик, который также является частью системы мониторинга.

В одном из вариантов исполнения датчик работает со вторым потенциометром. Напряжение на концах этого потенциометра равно половине напряжения на первом потенциометре. Датчик выдает два независимых сигнала, которые используются для поиска неисправностей.

В другом варианте вместо второго потенциометра используется выключатель минимальной частоты вращения холостого хода, который посылает сигнал в ЭБУ, когда педаль акселератора находится в положении режима холостого хода. Для автомобилей с автоматической трансмиссией может быть установлен еще и датчик режима.

Характеристика датчика положения педали управления приведена на рис. 5.

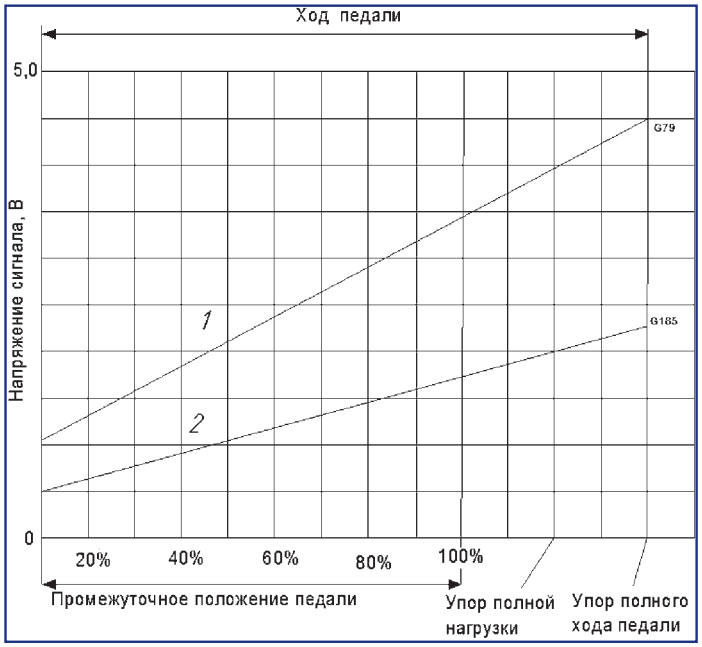


Рис. 5. *Характеристика датчика положения педали управления:* *1* – основной потенциометр; *2* – дополнительный потенциометр напряжения

Педаль содержит электронную схему, размещенную на металлической пластине, и катушки возбуждения. На электронную схему модуля педали дросселя подают питание напряжением 5 В, используемое для создания переменного тока высокой частоты, питающего катушки возбуждения. Катушки возбуждения создают переменное магнитное поле, действующее на подвижную металлическую пластину. В результате этого воздействия вокруг пластины создается собственное магнитное поле, воздействующее на приемные катушки, генерируя в них переменные токи для выработки выходного сигнала датчика. Напряжение индуцируемого каждой приемной катушкой тока зависит от положения относительно нее металлической пластины.

В электронной схеме индуцируемые тремя катушками переменные токи выпрямляются и усиливаются, а их напряжения соотносятся друг с другом. После обработки сигнал, напряжение которого линейно изменяется по ходу педали, направляется на вход блока управления двигателем. Относительное изменение максимальной мощности крутящего момента дизеля и газодизеля в зависимости от частоты вращения КВ приведено на рис. 6.

Двухтопливная система обеспечивает увеличение мощности до 30 %; эластичную работу двигателя; увеличение срока службы комплектующих в системе питания, прежде всего в системах Common Rail.

Система рециркуляции отработавших газов современного газодизеля представляет наиболее известное направление снижения оксидов азота. РЦ отработавших газов представляет собой процесс отведения части ОГ через специальную систему обратно во впускной канал. В этом случае снижается температура в КС и условия для образования NO_x становятся менее благоприятными.

РЦ повышает эффективность работы двигателя, уменьшает расход топлива, снижает "жесткую" работу дизеля. Это обстоятельство может быть весьма эффективно применено в дизелях с аккумуляторной топливной системой CR. В системе рециркуляции ОГ на режимах частичных нагрузок часть ОГ направляется во впускной коллектор. Это не только уменьшает содержание кислорода в камере сгорания, но также влияет на протекание процесса сгорания и снижает максимальную температуру во фронте пламени, в результате чего происходит снижение эмиссии NO_x. При слишком большой степени РЦ, превышающей 40 % от объема воздуха на впуске, происходит увеличение эмиссии сажи, CO, OH и увеличение расхода топлива из-за недостатка кислорода.

Действие ОГ на протекание процесса сгорания проявляется в двух основных аспектах.

Диоксид азота (NO_2), содержащийся в составе ОГ, способствует ускорению протекания предпламенных химических реакций, в результате которых сокращается период задержки воспламенения и сгорание протекает при меньшей скорости нарастания давления. Результатом оказывается снижение оксидов азота – NO_x и углеводородов – CH (особенно альдегидов) в составе ОГ.

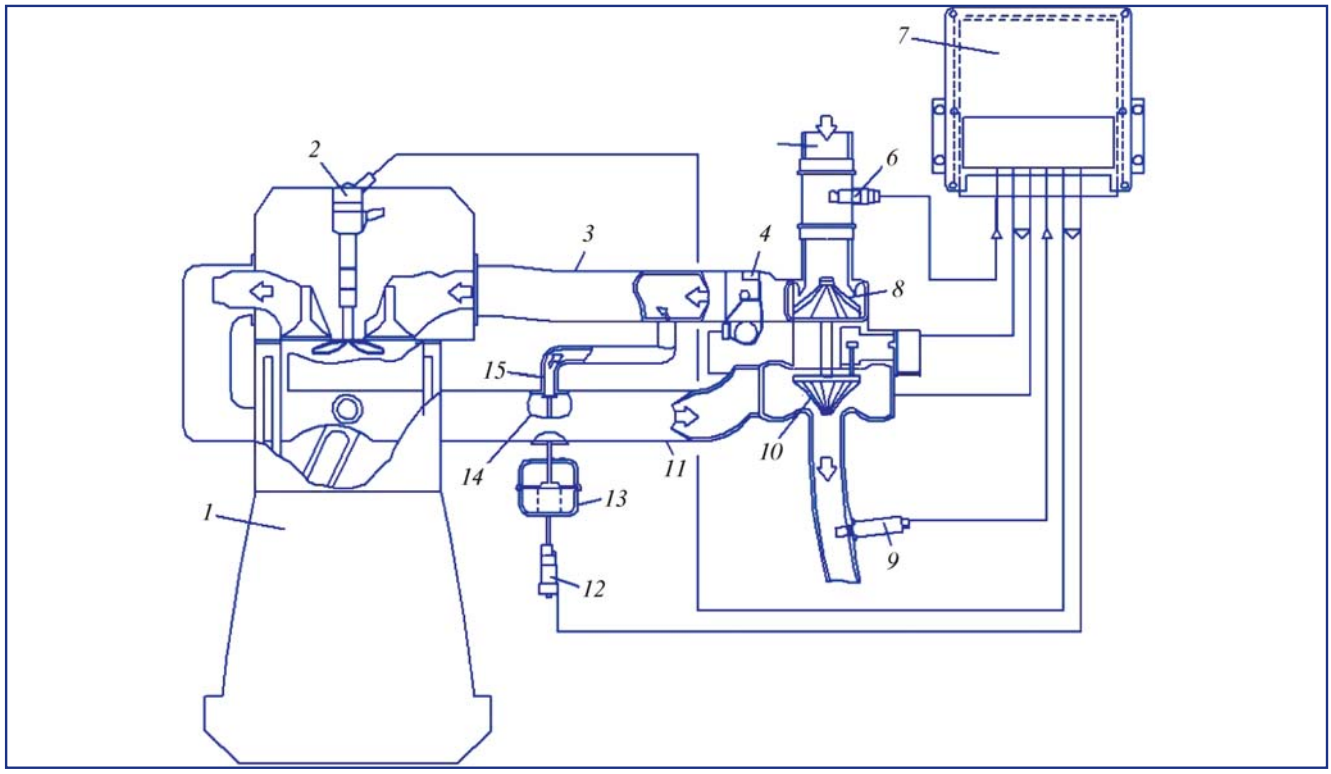


Рис. 6. *Принципиальная схема системы нейтрализации токсичности и дымности ОГ-газодизельного автомобиля:* *1* – двигатель; *2* – форсунка; *3* – впускной трубопровод; *4* – дроссельная заслонка; *5* – впускной патрубок; *6* – массовый расходомер воздуха; *7* – ЭБУ; *8* – нагнетатель; *9* – λ-зонд; *10* – турбокомпрессор; *11* – выпускной трубопровод; *12* – клапан регулирования давления; *13* – привод клапана регулятора наддува; *14* – перепускной клапан; *15* – трубопровод рециркуляции ОГ

Рециркуляция ОГ сопровождается уменьшением максимальной температуры цикла благодаря уменьшению свежего заряда и увеличению его теплоемкости. Снижение максимальной температуры цикла способствует уменьшению выброса оксидов азота на 60...70 %.

Основное действие ОГ на процесс сгорания проявляется в том, что они содержат продукты с высокой удельной теплоемкостью и, прежде всего, двуокись углерода – CO_2. Присутствие их в процессе сгорания приводит к снижению локальных и средних температур цикла, способствующих образованию NO_x.

Рециркуляция ОГ начинается после прогрева охлаждающей жидкости до температуры 35...40 °С и осуществляется во всем диапазоне частичных нагрузок. При работе двигателя на полной нагрузке система рециркуляции ОГ выключается.

Действие ОГ на протекание процесса сгорания проявляется в двух аспектах. Содержащийся в составе ОГ двуоксид азота способствует ускорению протекания предпламенных химических реакций, в результате которых сокращающих период задержки воспламенения. Сгорание протекает при меньшей скорости нарастания давления, в результате чего снижается содержание оксидов азота NO и углеводородов C_mH_n (особенно альдегидов) в составе ОГ.

Основное воздействие ОГ на процесс сгорания проявляется в содержании в них продуктов с высокой удельной теплоемкостью и двуокиси углерода. Присутствие их в процессе сгорания приводит к снижению локальных и средних температур цикла, способствующих образованию NO_x. Степень рециркуляции можно оценить коэффициентом рециркуляции

$$K_{\text{рц}} = \left[\frac{(C_{CO_2}^{\text{Вт}} - C_{CO_2}^{\text{ос}}}{C_{CO_2}^{\text{ог}}} \right] 100, \qquad (1)$$

где $C_{CO_2}^{\text{Вт}}$, $C_{CO_2}^{\text{ос}}$ и $C_{CO_2}^{\text{ог}}$ – концентрации CO_2 соответственно во ВТ, окружающей среде и ОГ.

Цикловое наполнение зависит от конструктивных параметров двигателя и выпускной системы, внешних условий на впуске и противодавления ОГ.

В качестве факторов, влияющих на цикловое наполнение, рассматривают температуру и давление остаточных газов, зависящие от противодавле-

ния на выпуске и степени их перетекания во впускную систему при перекрытии клапанов, температура и давление воздуха на впуске, определяемая фазами газораспределения и степенью газодинамического наддува.

Рециркуляцию ОГ обеспечивает возврат ОГ в объеме 25 % на впуск в цилиндры. Попав в цилиндры, ОГ действуют как активные центры в начале сгорания, но вместе с тем они увеличивают количество балластных компонентов, замедляют протекание реакции окисления и снижают температуру. При подаче напряжения 12 В открывается электромагнитный клапан, который устанавливается непосредственно на автомобиле, и под воздействием разрежения в наддиафрагменной полости пневмоклапаном.

В современных высокофорсированных транспортных дизельных двигателях при нагрузках менее 75 % $N_{e\ ном}$ и менее 75 % $M_{e\ max}$ образуется 65...70 % оксидов азота – NO от суммарного их количества до 58 % полной эмиссии сажи. Содержание C_mH_n слабо зависит от степени рециркуляции ОГ.

При умеренной степени рециркуляции 5...15 % ОГ и сохранении исходными M_e в двигателе достигаются весьма низкие удельные выбросы NO = 4,5...2,5 г/(кВТ· ч) при обеспечении приемлемого уровня дымности ОГ, что является важнейшим преимуществом рециркуляции. Рециркуляция ОГ – это метод снижения эмиссии NO_x без существенного увеличения образования сажи в двигателе.

При определении времени впрыска газа используется принцип: количество дозируемых в газодизельном режиме топлив должно быть энергетически эквивалентно потребности в дизельном режиме одновременно при том же тепловом режиме двигателя, который фиксируется по показателю температуры выхлопных газов.

Корректирующие коэффициенты добавки газа и многие другие параметры записываются в программе, которая контролируется через компьютер, подключаемый через диагностический разъем.

Исследования проведены на двигателях путем применения различной величины запальной дозы и угла опережения впрыскивания в зависимости от нагрузки. В работе применено смешанное регулирование (качественно-количественное). Температура ОГ на большинстве эксплуатационных режимов лежала в пределах 300...420 °С. Максимальная температура ОГ составляла 550...580 °С. В работе удалось провести разделение процесса сгорания в газодизеле на горение дизельной фазы и газовой.

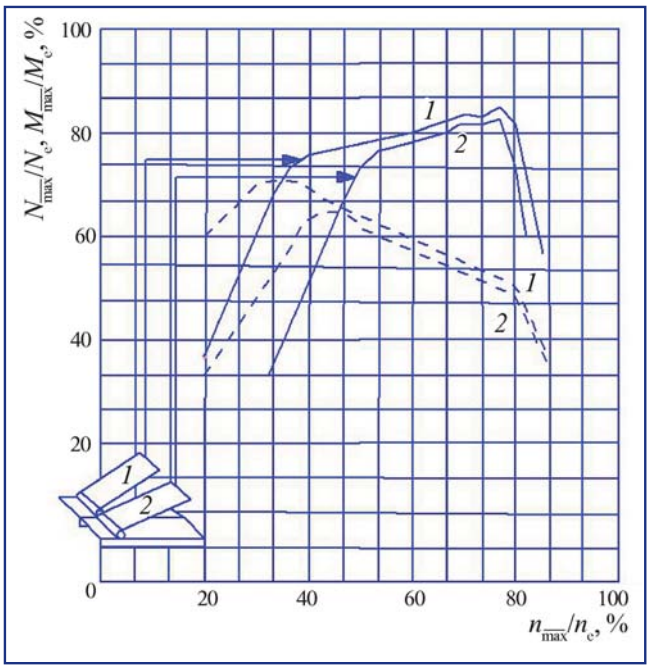


Рис. 7. *Относительное изменение максимальной мощности крутящего момента дизеля и газодизеля в зависимости от частоты вращения КВ:*

—— – 1 – N_e – при работе на ДТ+СУГ; - - - – 2 – M_e – при работе на ДТ+СУГ;

—— – 2 – N_e – при работе на ДТ; - - - – 2 – M_e – при работе на ДТ

Высокие выбросы NO_x на больших нагрузках определяются ростом P_z и T_z, а также снижением коэффициента избытка воздуха. Высокие СО и СН на малых нагрузках связаны с ростом коэффициента избытка воздуха. В наблюдаемых точках перегиба величина запальной дозы топлива становится сравнимой с суммарной дозой топлива, и процесс стремится к дизельному. При газодизельном процессе существенно снижаются выбросы частиц, что дает возможность применения нейтрализатора. Закономерным преимуществом газодизельного процесса в целом являются лучшие показатели токсичности и дымности ОГ.

Скорость сгорания газодизельной смеси несколько меньше по сравнению с дизельной. Подобные закономерности сопровождаются улучшением экологических показателей современных газодизелей.

Высокая энергия запальной дозы топлива обеспечивает надежное воспламенение бедной газовоздушной смеси, а также подготавливает быстрое сгорание основной порции топлива. Снижение величины запальной дозы ниже минимального уровня неизбежно приводит к пропускам воспламенения или даже невозможности воспламенения газовоздушной смеси.

Переход двигателя на газодизельный режим сопровождается повышением мощности крутящего момента во всем диапазоне внешней скоростной характеристики. При этом наблюдается небольшое повышение температуры отработавших газов ($t_{ог}$).

Удельный расход топлива при работе на газодизельном режиме снижается практически во всем диапазоне. Однако на режимах малой частоты вращения КВ двигателя расход топлива на газодизельном режиме несколько выше. На газодизельном режиме наблюдается резкое снижение дымности ОГ во всем диапазоне скоростной характеристики в 2–3 раза и не превышает 20 %.

Применение смешанного регулирования топливоподачи позволяет улучшить топливную экономичность газодизеля на режимах малых и средних нагрузок до 25...30 % при одновременном снижении выброса ВВ.

Максимальная величина запальной дозы топлива составляет 20 % от величины общего расхода топлива при работе двигателя по внешней скоростной характеристике газодизельного двигателя. Температура газа, поступающего в двигатель, существенно влияет на мощностные показатели двигателя. Распределение температур по цилиндрам газодизеля существенно лучше по сравнению с дизелем.

Продолжительность впрыска должна быть увеличена, что улучшает воспламенение газовоздушной смеси и снижает тепловую напряженность распылителя форсунки.

При равных эффективных показателях газодизель имеет улучшенную форму скоростной внешней характеристики. Подбор оптимального закона подачи газовой и жидкой фаз топлива, а также применение РЦ позволяют снизить расход топлива на величину до 40 г/кВт·ч, а также сократить массовый выброс ВВ от неполного сгорания топлива в 5–7 раз и тем самым обеспечить выполнение перспективных норм по выбросу вредных веществ ниже уровня требований Правила EECRN49.03 (CO – 1 г/кВт, C_mH_n – 0,5 г/кВт и $NO_{ах}$ – 2 г/кВт) без применения специальных антитоксичных систем.

Изменение величины запальной дозы ($\Delta G_{зд}$) оказывает заметное влияние на выброс NO_x и C_mH_n. По мере увеличения запальной дозы концентрация NO_x (при высоких P_e) и особенно C_mH_n (при малых P_e) в ОГ снижаются.

При увеличении запальной дозы $\Delta G_{зд}$ с 10 до 40 % снижается выброс NO_x в 1,5–2,0 раза и C_mH_n – в 3,0–3,5 раза. На частичных нагрузках происходит некоторое ухудшение экономических показателей по мере снижения нагрузки, что обусловлено ухудшением протекания процесса сгорания газодизельной смеси.

Увеличение величины запальной дозы $\Delta G_{зд}$ с 8 до 45 % сопровождается снижением выброса NO_x в 1,5–2,0 раза и C_mH_n – в 3,0–3,5 раза. Концентрация CO в ОГ на всех режимах меняется незначительно при изменении величины запальной дозы.

Минимальная величина запальной дозы топлива, равная 8...10 %, не соответствует оптимальной, так как приводит к ухудшению топливной экономичности и росту C_mH_n, что обусловлено плохим воспламенением и последующим сгоранием газовоздушной смеси. Оптимальная величина равна 15...20 % при работе газодизеля по ВСХ.

Эффективность газодизельного режима можно определить с помощью разработанного коэффициента экологической эффективности, представляющего собой отношение приведенной суммарной токсичности дизеля к суммарной токсичности газодизеля:

$$K_{згд} = \frac{\sum_i^n T_{дт}^{CO}}{\sum_i^n T_{гд}^{CO}} \le 1{,}0, \qquad (2)$$

где $T_{дт}^{CO}$ – суммарная приведенная токсичность дизеля; $T_{гдт}^{CO}$ – суммарная приведенная токсичность газодизеля.

Коэффициент экологической эффективности изменяется в диапазоне 1...2. Его величина представляет количество воздуха (м^3), необходимое для разбавления ОГ до безвредного состояния.

Сравнительные показатели дымности ОГ дизельного и газодизельного двигателя приведены в таблице.

Сравнительные испытания дизельного и газодизельного двигателя показывают, что на режимах ускорения газодизельный процесс обеспечивает снижение дымности ОГ в 2,7 раза ниже, чем при работе на дизельном топливе, а на режиме максимальной частоты вращения КВ двигателя – в 3,0 раза. На установившихся режимах показатели дымности газодизельного процесса в 1,7 раза меньше по сравнению с дизельным. На режимах максимального крутящего момента и мощности дымность ОГ при работе по газодизельному циклу значительно меньше, чем по дизельному циклу.

Экологическая эффективность газодизеля обусловлена более равномерным распределением топлива по цилиндру, относительно медленным сгоранием газодизельной рабочей смеси, сопровож-

Таблица

Показатели дымности и токсичности ОГ

Показатель	Предельные нормы по ГОСТ 21393–85	Режим работы	
		дизельный	газодизельный
Режим свободного ускорения	40	37	14
Режим максимальной частоты вращения КВ	15	15	5

дающимся снижением температуры рабочего цикла, величиной и рациональным законом подачи запальной дозы дизельного топлива.

В перспективе необходимо проведение работ по доводке системы управления и прежде всего углов опережения впрыскивания жидкого топлива, а также подбора топливной подающей аппаратуры, обеспечивающей улучшение подачи и распыления малых доз жидкого топлива.

Газодизельные автомобили позволяют снизить расход топлива на 75...80 % за счет замещения дизельного топлива КПГ. В зависимости от грузоподъемности автомобиля экономия составляет 10...12 т жидкого топлива в год.

Перевод дизеля на работу по газодизельному циклу приводит к снижению в 2,0–2,5 раза выброса сажи и как следствие к снижению адсорбируемых на ней канцерогенных веществ, а также к снижению уровня шума на 3...4 дБ и экономии жидкого топлива на 10...15 т/г на один автобус за счет замещения природным газом.

Дымность ОГ при использовании метана снижается в 2–2,5 раза и не превышает 25 %. На частичных нагрузках происходит некоторое ухудшение экономических показателей по мере снижения нагрузки, что связано с ухудшением протекания процесса сгорания.

Относительное сравнение величин выбросов NO_x, CH и CO при работе двигателя в дизельном режиме и в газодизельном режиме показало, что при газодизельном процессе величина ЗДТ неоднозначно влияет на токсичность выбросов.

При работе двигателя в газодизельном режиме имеет место снижение уровня дымности ОГ в 1,8–2,2 раза, что безусловно связано с уменьшением использования количества дизельного топлива в газодизельном режиме.

Выводы. Применение газодизельных автомобилей позволяет рационально решить многие вопросы коренного повышения энергетической и экологической эффективности автомобильного транспорта. Газодизельный процесс представляет собой новую технологию совместного использования дизельного и газового топлива.

Изучен механизм регулирования с механической и электронной системами регулирования. Установлен оптимальный закон подачи запальной дозы топлива.

Использование умеренной степени рециркуляции $K_{рц} = 10$ % в форсированном транспортном дизельном двигателе с высоким уровнем исходных показателей позволяет достаточно просто достигать перспективных ограничений норм токсичности ОГ.

Применение разработанной ГД обеспечивает замещение дизельного топлива на 75...80 %, улучшение топливной экономичности ГД на 10...15 % на режимах малых и средних нагрузок, снижение уровня дымности и токсичности ОГ, а также шума автомобиля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Карунин А.Л., Ерохов В.И.** Газодизельные автомобили. Учебное пособие. М.: МГТУ "МАМИ", 1999. 345 с.

2. http/gas–energy–blue–power. Ru/informatsiya / 106–gazodizel–blue–power.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПРИРОДНЫМ ГАЗОМ

А.А. Капустин, профессор СПбГУСЭ, д.т.н., проф., **А.Л. Пенкин,** ст. преподаватель СПбГАСУ

В статье приведены результаты исследования системы питания двигателя внутреннего сгорания, работающего на природном газе. Приведены способы улучшения рабочего процесса путем снижения качественной и количественной неравномерности при подаче газовоздушной смеси в цилиндры двигателя. В результате достигнут уровень неравномерности рабочего процесса по цилиндрам в пределах 5 %.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, система питания, топливоподача, впускной коллектор, газодизель, газовый аккумулятор, распределенный впрыск, экологические показатели.

NATURAL GAS FUEL SUPPLYING SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

A.A. Kapustin, SPbGUSE, Professor, Dr. Sci., **A.L. Penkin,** Senior Lecturer, SPbGASU

The article deals with the results of the study in fueling system of internal combustion engine running on natural gas. There are ways to improve gas workflow by reducing the quality and quantity of uneven feeding of gas-air mixture into engine cylinders. As a result, the level of irregularity reached in the working process in the cylinders is within 5%.

Keywords: internal combustion engine, fuelling system, fuel supply to cylinders, intake manifold, Gas-diesel engine, gas accumulating device, distributed injection, environmental indicators.

Эффективные показатели транспортных газовых двигателей, созданных на базе производимых отечественных моделей, не достигают уровня зарубежных аналогов. Как показали испытания газодизеля КамАЗ-7409.10, одной из причин этого является неравномерность приготовления и подачи газовоздушной смеси по цилиндрам двигателя – расхождение температуры отработавших газов по цилиндрам двигателя может достигать 25 % (таблица).

Таблица

Температура ОГ газодизельного двигателя КамАЗ-7409.10 при различных значениях V_A при испытании на стенде

M, кг·м	$t_{1ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{2ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{3ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{4ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{5ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{6ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{7ц}$, °C, $a/b/c$	$t_{8ц}$, °C, $a/b/c$
10	350/360/400	330/380/400	300/390/380	329/400/390	340/410/400	320/340/390	300/360/380	290/380/390
20	430/400/450	360/460/450	340/410/440	340/410/440	420/380/440	340/420/440	330/400/440	320/390/430
30	490/480/490	460/460/480	420/520/480	400/440/470	450/500/490	420/440/480	400/450/480	380/450/470
40	510/490/510	460/520/510	430/530/500	410/520/500	480/490/500	440/510/500	400/480/490	390/460/490
50	510/530/510	460/500/510	430/480/510	410/480/500	490/500/510	430/530/510	410/510/500	400/470/500
60	515/530/515	470/510/510	450/540/500	450/490/500	500/480/510	450/540/510	440/520/500	430/510/500
70	540/540/530	480/520/530	460/500/520	450/490/520	505/505/530	470/510/520	450/490/520	430/500/520

Примечания: *a* – система питания без газового аккумулятора; *b* – система питания с газовым аккумулятором, $K_з = 50$; *c* – система питания с газовым аккумулятором, $K_з = 100$.

Основная цель проведенных исследований, результаты которых представлены ниже, – улучшение системы питания газового двигателя путем повышения точности дозирования газа и воздуха для образования смеси и равномерного распределения ее по цилиндрам.

Экспериментальная часть выполнялась при испытаниях газового и газодизельного двигателя КамАЗ с внешним смесеобразованием газовоздушной смеси. Топливо – природный газ.

Недостатки в системах питания ДВС были определены еще при испытаниях газового двигателя Ленуара (январь 1861 г.). При засасывании газа в цилиндры пламя рожков запальных газовых горелок резко колебалось и через несколько секунд гасло. Для обеспечения равномерного горения всех рожков в систему подачи газа поместили небольшой резиновый баллон между газопроводом и распределительным коллектором двигателя. Пламя в рожках не только перестало гаснуть, но даже не колебалось, двигатель работал ровно.

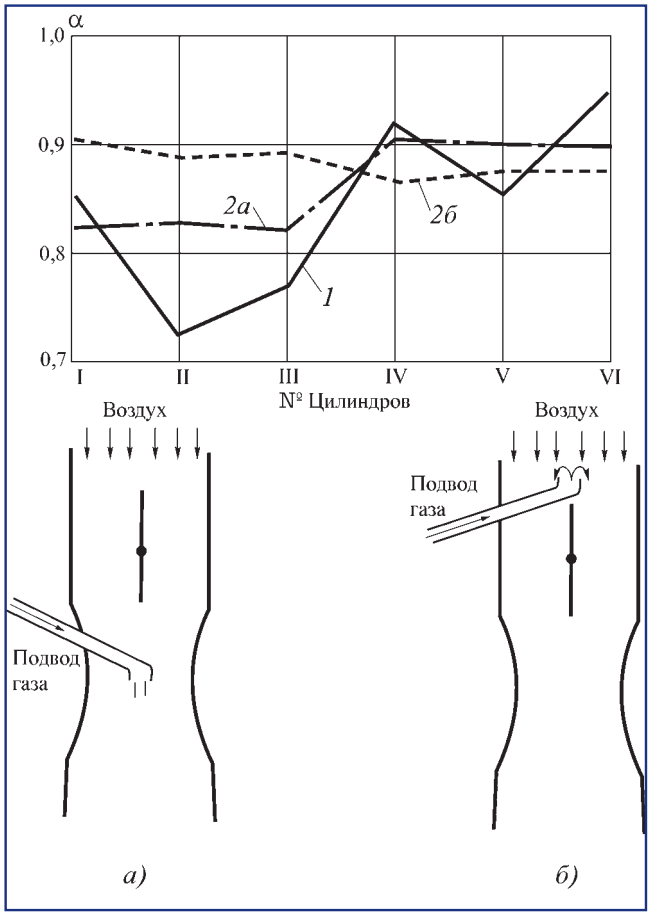


Рис. 1. *Влияние качества перемешивания газообразного топлива с воздухом на распределение смеси:*
1 – топливо – бензин; *2* – топливо – газ: *а* – газ подведен по потоку воздуха; *б* – газ подведен против потока воздуха

Исследования неравномерности распределения состава смеси по отдельным цилиндрам двигателя и сегодня показывают необходимость учета этого фактора при создании новых конструкций впускных систем. Неоднократно отмечается сильное влияние различия состава рабочей смеси в различных цилиндрах на экономичность и экологические показатели двигателя. Сформулированы некоторые общие требования к впускной системе для обеспечения равномерности состава рабочей смеси:

– необходимо обеспечивать хороший распыл топлива и перемешивание его с воздухом, избегать резкого и асимметричного отклонения струй воздуха и смеси от основного направления потока;

– системы, дозирующие топливо, должны работать идентично;

– следует стремиться к равномерному распределению по отдельным ветвям впускной трубы топлива, перемешанного с воздухом;

– необходимо избегать возможного перераспределения топлива между цилиндрами в результате пульсационных явлений во впускной трубе и расслоения смеси в местах изгиба патрубков;

– впускная труба должна создавать равные условия для наполнения отдельных цилиндров порциями смеси, если несколько цилиндров снабжаются смесью из общей ветви впускной трубы.

Оценку систем питания проводят по количественной и качественной неравномерности. Указанные требования оказались недостаточными при использовании в качестве альтернативного топлива природного газа. Газообразное топливо плохо распределяется по цилиндрам при недостаточном перемешивании с воздухом до момента, когда смесь разделяется по отдельным ветвям впускной трубы. Это положение иллюстрирует рис. 1 [4].

При соответствующих условиях "количественная неравномерность" определяется характером распределения фракций по удельному весу.

Качественная неравномерность особенно сильно проявилась при использовании форсунок для впрыска газа во впускную трубу каждого цилиндра.

В конструкции систем подачи газообразного топлива отсутствует стабилизатор давления перед форсунками. Работа форсунки на разных скоростных и нагрузочных режимах определяется механическими и гидравлическими параметрами и посто-

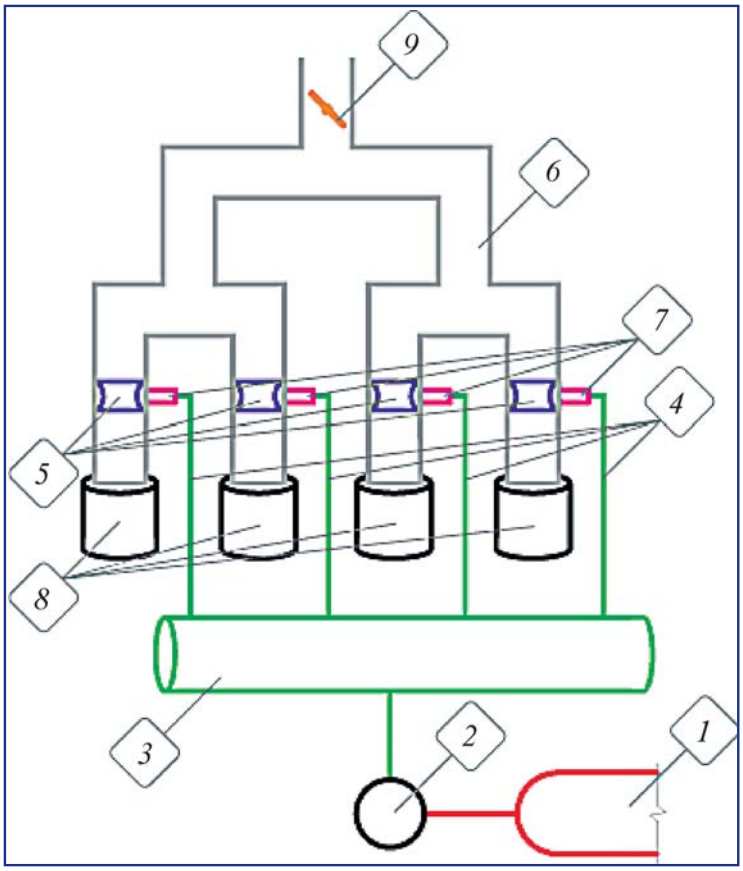


Рис. 2. *Схема усовершенствованной системы питания автотракторного газодизельного двигателя:* *1* – газовый баллон; *2* – газовый редуктор; *3* – газовый аккумулятор; *4* – трубопроводы; *5* – газовоздушные смесители; *6* – впускной воздушный коллектор; *7* – электромагнитные управляемые газовые форсунки; *8* – цилиндры двигателя; *9* – дроссельная заслонка

янством давления газа перед форсункой, которое отслеживается электронным блоком управления двигателя. В газовой системе возникают пульсации давления, амплитуда которых достигает ±(10...15 %) от уровня давления [3].

Для поддерживания постоянного рабочего давления природного газа, создаваемого газовым редуктором перед форсунками, была предложена система питания (рис. 2) с газовым аккумулятором (3), установленным между газовым редуктором (2) и газовыми форсунками (3).

Газовый аккумулятор должен поддерживать заданное рабочее давление, создаваемое газовым редуктором перед форсунками на всех рабочих режимах двигателя.

Сжатый природный газ из баллона поступает по трубопроводу высокого давления в газовый редуктор *2*, после которого с давлением, необходимым для оптимальной работы газовой форсунки, газ поступает в газовый аккумулятор *3*, где находится неснижаемый запас газа под постоянным рабочим давлением форсунки. Этот запас позволяет компенсировать неравномерность подачи газа к газовым форсункам на различных режимах работы двигателя. Из аккумулятора газ по трубопроводам газа *4* поступает к электромагнитным газовым форсункам *7*. Порции газа из электромагнитных форсунок подаются через смесители *5* в воздух, поступающий по впускному воздушному коллектору *6*. Управление работой двигателя производится изменением положения дроссельной заслонки *9*.

Для разработки конструкции газового аккумулятора (ГА) выполнен расчет его необходимого объема, приведенный ниже.

Объем газового аккумулятора V_A, м^3:

$$V_A = \frac{V_0 \rho_0}{\rho_A}, \qquad (1)$$

где ρ_A – плотность природного газа (ПГ) при рабочем давлении форсунки, кг/м^3 и ρ_0 – плотность ПГ при поступлении в цилиндры двигателя, кг/м^3.

Плотности ρ_A и ρ_0 газа при рабочих условиях рассчитываются по ГОСТ 30319.1–96 [1]:

$$\rho = \frac{\rho_C\, p\, T_C}{p_C\, T\, R_C}. \qquad (2)$$

Для расчетов необходимо учитывать p – давление газа для рабочих условий (в нашем случае для условий ρ_A и ρ_0), МПа; T – температура газа для ра-

бочих условий, К; ρ_C – плотность газа при стандартных условиях, кг/м^3; T_C – температура окружающей среды при стандартных условиях, К; p_C – давление окружающей среды при стандартных условиях, МПа и K_C – коэффициент сжимаемости для рабочих условий, который определяется по ГОСТ 30319.2–96. Значения параметров p_C и T_C при стандартных условиях определяет ГОСТ 2939–63 [2].

Далее рассчитываем V_0 – объем ПГ, необходимый для запаса в ГА, при плотности, ρ_0, м^3:

$$V_0 = K_з V_{ц.г} = K_з V'_{ц.г}\, n, \qquad (3)$$

где $V_{ц.г}$ – максимальная цикловая подача ПГ во все цилиндры двигателя, м^3/цикл; $K_з$ – коэффициент запаса газа в аккумуляторе ($K_з$ = 10...100); n – количество цилиндров двигателя. А $V'_{ц.г}$ – максимальная цикловая подачи ПГ в один цилиндр двигателя, м^3/цикл, которая определяется через $V_{ц.д}$ – максимальную величину цикловой подачи ДТ при работе двигателя по дизельному циклу, мм^3/цикл, и из условий, что замещение ДТ природным газом – 90 %, эквивалент 1 л ДТ к 1 м^3 ПГ = 1,3.

Таким образом,

$$V'_{ц.г} = 0{,}9 \times 1{,}3 \times 10^{-6} \times V_{ц.д}. \qquad (4)$$

Подставляя значения V_0, ρ_0 и ρ_A из уравнений (2), (3), (4) в уравнение (1), получим:

$$V_A = \frac{1{,}17 \times 10^{-6} \times K_з\; n\; V_{ц.д}\; p_0\; T_A\; K_{CA}}{p_A\, T_0\, K_{C0}}. \qquad (5)$$

Используя уравнения (1)–(5), можно рассчитывать требуемый объем ГА по заданным параметрам газового или газодизельного.

Для проверки правильности расчетов проведены стендовые испытания двигателя без газового аккумулятора со стандартным дизельным впускным коллектором и с разработанным впускным коллектором, имеющим газовые аккумуляторы разных объемов. Оценка эффективности усовершенствованной системы питания производилась по температуре отработавших газов каждого цилиндра газодизельного двигателя КамАЗ-7409.10. Расчетный объем газового аккумулятора при $K_з$ = = 100 для усовершенствованной системы питания составил 2,8 л.

В табл. 1 приведены результаты испытаний, показывающие зависимость температуры $t_{пц}$ отработавших газов в цилиндрах исследуемого двигателя от нагрузки и объема газового аккумулятора. На рис. 3 эта зависимость представлена в графическом виде

Графики на рис. 3 показывают характер отрицательного влияния стандартного коллектора на

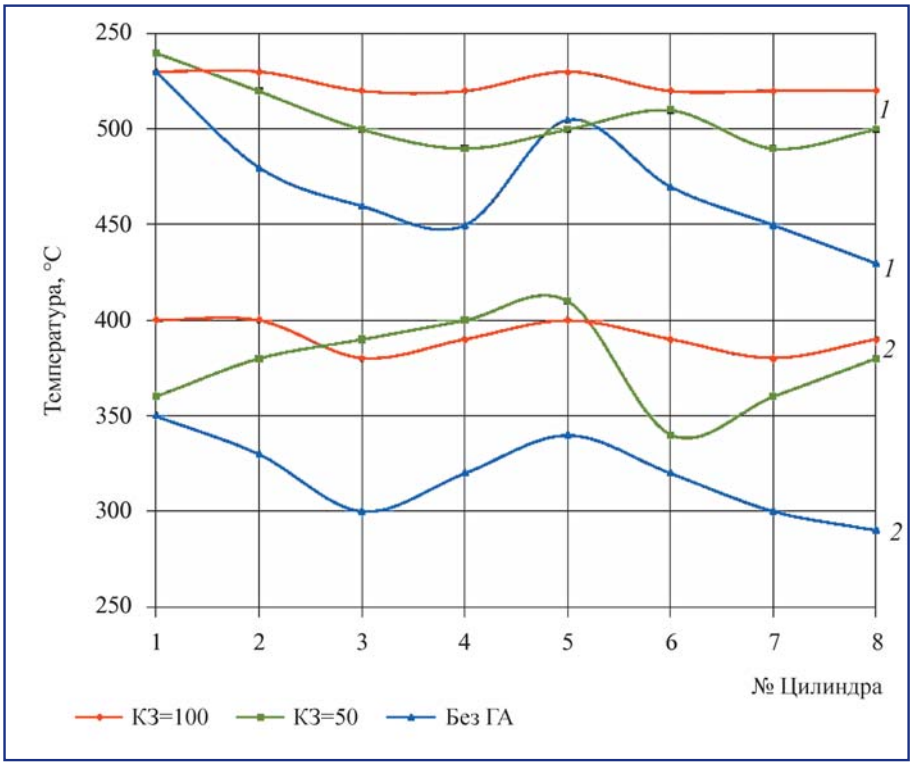


Рис. 3. *Зависимость температуры отработавших газов в цилиндрах ГД двигателя от нагрузки и объема газового аккумулятора:*
1 – нагрузка 70 кг·м; *2* – нагрузка 10 кг·м

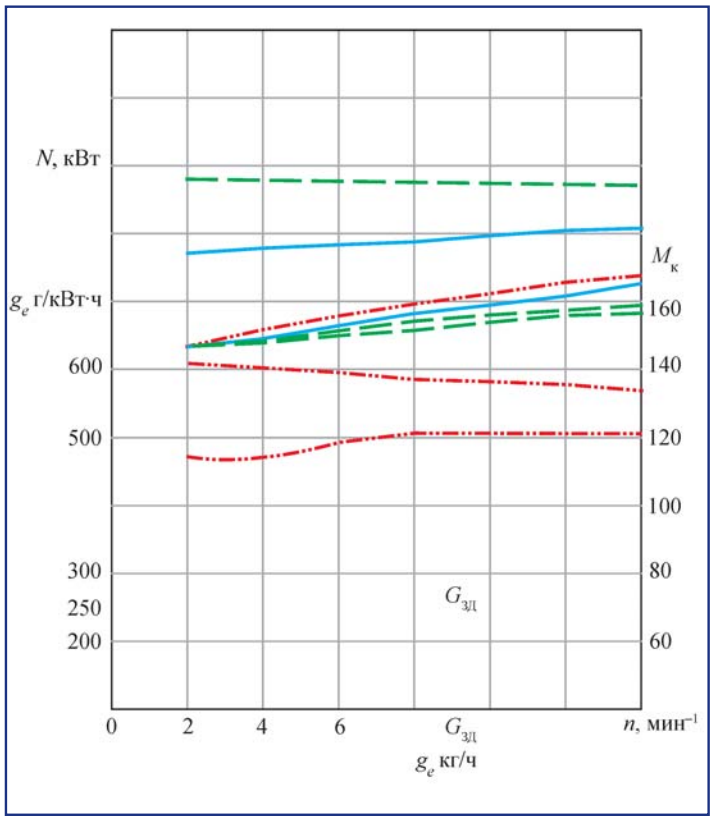


Рис. 4. *Внешние скоростные характеристики двигателя КамАЗ при испытании на стенде.*

– дизельный режим, КамАЗ 740;

– газодизельный режим, КамАЗ 7409.10, без ГА;

– газодизельный режим, КамАЗ 7409.10, с ГА, $K_з$ = 100

процессы смесеобразования и горения газовоздушной топливной смеси в газодизеле. Также на рис. 3 показана возможность оптимизации размеров аккумулятора.

На рис. 4 приведены внешние скоростные характеристики двигателя КамАЗ при работе в дизельном и газодизельном режимах. Результаты были получены при значении угла опережения впрыска жидкого топлива, 18° до ВМТ (оптимальном для работы двигателя КамАЗ на дизельном топливе).

На рис. 4 видно повышение мощности и крутящего момента при конвертации дизельного двигателя в газодизельный с разработанной усовершенствованной системой питания с газовым аккумулятором. Повышение мощности может отрицательно повлиять на надежность двигателя. Поэтому для сохранения ресурса двигателя целесообразно снизить мощность до номинального значения дизельного варианта уменьшением подачи газа.

В результате проведенных исследований можно сделать выводы:

1. Неравномерность поступления газа возникает вследствие переменного давления перед газовыми форсунками ввиду особенностей работы газового редуктора при пульсирующих потоках в каналах впускного коллектора.

2. Снижение равномерности поступления газовоздушной смеси в цилиндры двигателя требует установки газового аккумулятора расчетного объема между газовым редуктором и газовоздушным смесителем.

3. В результате проведения стендовых испытаний двигателя с усовершенствованной системой питания расхождение температуры отработавших газов в цилиндрах двигателя снизилось с 25 до 5 %.

4. Предложенный метод позволяет, используя полученные уравнения (1)–(5), рассчитать объем газового аккумулятора для автотракторных газовых и газодизельных двигателей с целью улучшения системы питания газового двигателя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 30319.2–96.

2. ГОСТ 2939–63.

3. **Шишков В.А.** Анализ систем управления ДВС автомобиля для работы на газе или бензине // Транспорт на альтернативном топливе. 2008. № 6.

4. **Donahue R.W., Kent R.H.** SAE Transactions. 1954. № 4.

СПИСОК АВТОРОВ РАЗДЕЛА "НАУКА"

Седхи Рухи Бабак Фируз, аспирант Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, e-mail: rouhibabak@yahoo.com

Капустин Владимир Михайлович, профессор, д-р техн. наук, зав. кафедрой технологии переработки нефти Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, директор ОАО "ВНИПИнефть"

Герзелиев Ильяс Магомедович, вед. науч. сотр. ИНХС РАН им. А.В. Топчиева

Арсланов Рамис Марсович, аспирант, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

Третьяков Валентин Филиппович, зав. каф. ТНХС и ИЖТ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, д-р техн. наук, профессор

Кириллов Николай Геннадьевич, ст. науч. сотр. НИО, д-р техн. наук, Заслуженный изобретатель РФ, академик АВН, т. 8-911-950-8-26, e-mail: kirillov_ng@mail.ru

Лазарев Александр Николаевич, зам. нач. института по учебной и научной работе, канд. техн. наук, доцент, академик МАИ, т. 8-911-248-45-21,
e-mail: Lazarevalnik@yandex.ru

Ерохов Виктор Иванович, профессор Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), д-р техн. наук, Заслуженный деятель науки РФ, e-mail: PDO@mami.ru

Капустин Александр Александрович, д-р техн. наук, профессор кафедры "Технологии обслуживания транспортных средств" С.-Петербургского университета сервиса и экономики. 195212, С.-Петербург, пр. Новочеркасский, д. 25, к. 2, кв. 23. 8-911-900-98-29,
e-mail: professor-gaz@mail.ru

Пенкин Алексей Леонидович, ст. преп. кафедры"Транспортно-технологические машины" С.-Петербургского архитектурно-строительного университета, 195253, С.-Петербург, пр. Энергетиков, д. 48, кв. 20,
8-905-212-09-59, e-mail: apenkin@land.ru

Sedghi Rouhi Babk Firuz, graduate student of Gubkin Russian State University of Oil and Gas,
e-mail: rouhibabk@yahoo.com

Kapustin Vladimir Mihailovich, professor, doctor of technical sciences, head of the Department of Oil Refining Technologies of Gubkin Russian State University of Oil and Gas, director of JSC "VNIPIneft"

Gerzeliev Il'yas Magomedovich, leading researcher of the Institute of Petrochemical Synthesis

Arslanov Ramis Marsovich, graduate student, Gubkin Russian State University of Oil and Gas

Tretyakov Valentin Filippovich, doctor of chemical sciences, professor, head of the TNHS and IZHT Department, the MITHT after named M.V. Lomonosov

Kirillov N.G., DhP, Senior Researcher in NIO, Honoured Inventor of Russia, member of the Academy of Military Sciencies, Military technical institute. 8-911-950-83-26,
e-mail: kirillov_ng@mail.ru

Lazarev A.N., PhD, docent, academician of Moscow Aviation Institute, Military technical institute, Deputy chief of Moscow Aviation Institute, Military technical institute, Deputy chief of Moscow Aviation Institute on educational and scientific work, 8-911-248-45-21, e-mail: Lazarevalnik@yandex.ru

Erohov V.I., professor, Moscow State Engineering University (MAMI), Doctor of Technical Sciences, Honored Worker Of Science,
e-mail: PDO@mami.ru

Kapustin Aleksandr Aleksandrovich, SPbGUSE, Professor, Dr. Sci., 8-911-900-98-29,
e-mail: professor-gaz@mail.ru

Penkin Aleksey Leonidovich, Senior Lecturer, SPbGASU, 8-905-212-09-59,
e-mail: apenkin@land.ru

МИНИСТР ЭНЕРГЕТИКИ НОВАК: "ЖЕСТКИХ ПРАВИЛ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕ БУДЕТ"

Министр энергетики России Александр Новак в интервью "Коммерсанту" пообещал, что новый закон о либерализации экспорта сжиженного природного газа (СПГ) из России будет готов к осени.

Предлагается решать вопрос о доступе к экспорту на этапе выдачи лицензии для разработки того или иного месторождения, рассказал Новак, – исходя из его ресурсной базы, возможных объемов производства СПГ, наличия рынков сбыта для газа с очередного проекта.

Есть и другие предложения, например, допускать к экспорту проекты, расположенные на определенной территории, в частности в северной части Ямало-Ненецкого автономного округа и на шельфе, в том числе Черного и Азовского морей.

Сейчас в России шесть СПГ-проектов, три из них реализует "Газпром", которому разрешения на экспорт не нужно, напомнил Новак. Вместе с проектами независимых производителей – "Ямал СПГ" НОВАТЭКа, "Сахалин СПГ" "Роснефти" и "Печора СПГ" – в России может производиться до 35...40 млн т СПГ к 2018–2020 гг. Александр Новак считает, что Россия до 10 % мирового рынка.

"Ниша для существующих проектов есть, поэтому мы ожидаем, что все они получат право на экспорт, – сказал министр. – Жестких правил регулирования рынков и взаимодействия с контрагентами не будет. Я думаю, что наши крупнейшие компании, которые занимаются СПГ, и так смогут между собой взаимодействовать с тем, чтобы не ухудшать свои экономические показатели".

NEWSru.com

МИНПРИРОДЫ ПРОДОЛЖАЕТ РАЗРУШАТЬ ЗАПОВЕДНУЮ СИСТЕМУ РОССИИ И ПЫТАЕТСЯ ЭТО УЗАКОНИТЬ

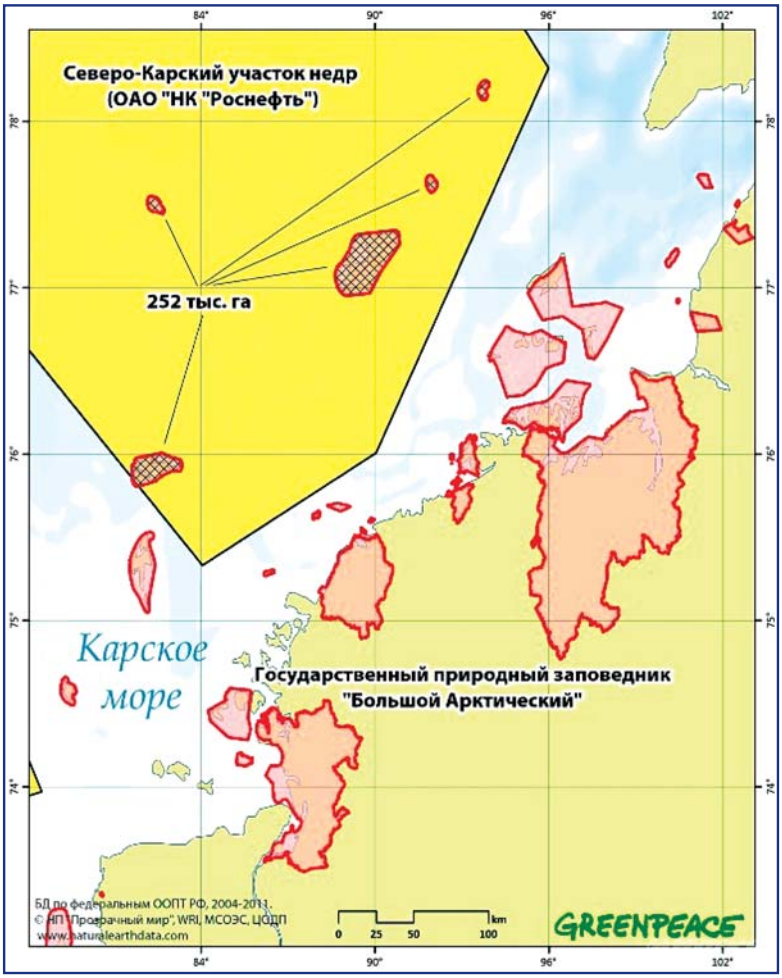
Российское правительство с подачи Минприроды предоставило компании "Роснефть" участки для разведки и добычи углеводородов в заповедных территориях Арктики, несмотря на то, что это запрещено действующим законодательством.

Гринпис обращается к западным партнерам "Роснефти" по освоению Арктики с предупреждением о том, что компании рискуют стать соучастниками разрушения заповедных территорий в России.

Под угрозой оказались более миллиона гектаров заповедных территорий в Арктике, в том числе охранная зона объекта всемирного природного наследия – заповедника "Остров Врангеля".

В мае правительство утвердило подготовленный Минприроды перечень участков недр на арктическом шельфе, которые предоставляются компании "Роснефть" для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья.

ГИС-отдел Гринпис в результате пространственного анализа выяснил, что значительная часть одного из участков, "Альбановского" (636 тыс. га), попадает в границы государственного природного заказника федерального значения "Земля Франца-Иосифа". Здесь обитают белые медведи, моржи, нарвалы и многие другие редкие виды животных, а разведка и добыча полезных ископаемых прямо запрещена режимом заказника.



Это не единственный случай грубого нарушения природоохранного законодательства в Арктике. В начале 2013 г. "Роснефть" получила участки в акватории Большого Арктического заповедника (лицензионный участок "Северо-Карский" захватил 252 000 га заповедника) и в охранной зоне заповедника "Остров Врангеля", который является объектом всемирного природного наследия (участки "Северо-Врангелевский-1", 295 000 га заповедной акватории, и "Южно-Чукотский", 51 000 га).

В 2010 г. "Роснефть" получила в пользование участок знаменитого национального парка "Русская Арктика" ("Восточно-Приновоземельский-1"). В МПР тогда заявили, что в этом "нет ничего критичного".

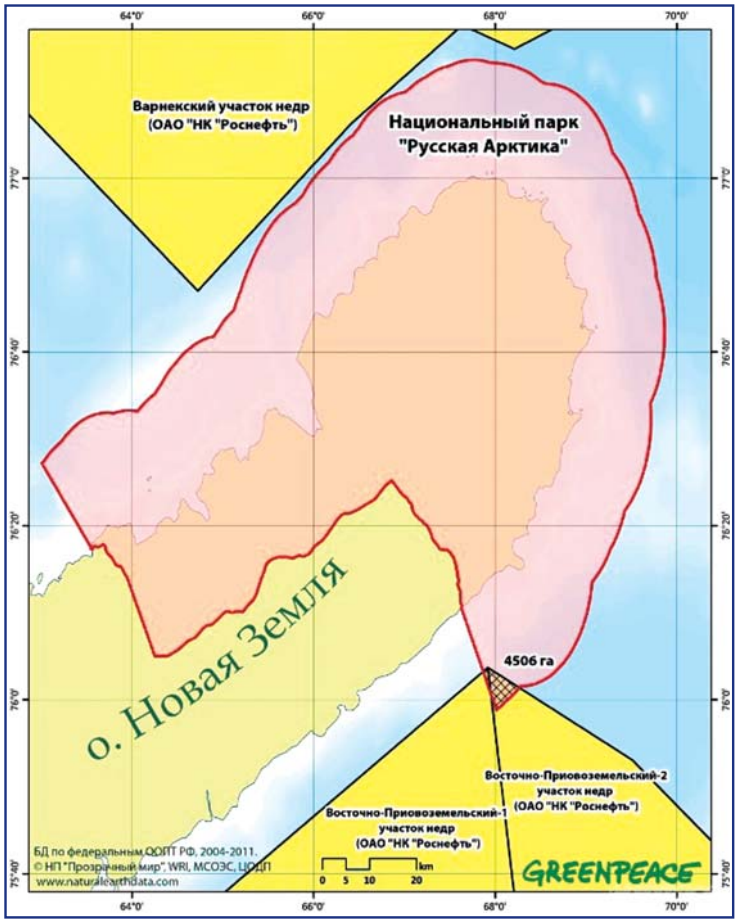
В заповедниках и их охранных зонах разведка и добыча полезных ископаемых категорически запрещена законодательством об особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Более того, по Федеральному закону "О континентальном шельфе Российской Федерации" запрещается выдавать лицензии, если геологическое изучение, разведку и добычу минеральных ресурсов планируется осуществлять в границах ООПТ континентального шельфа.

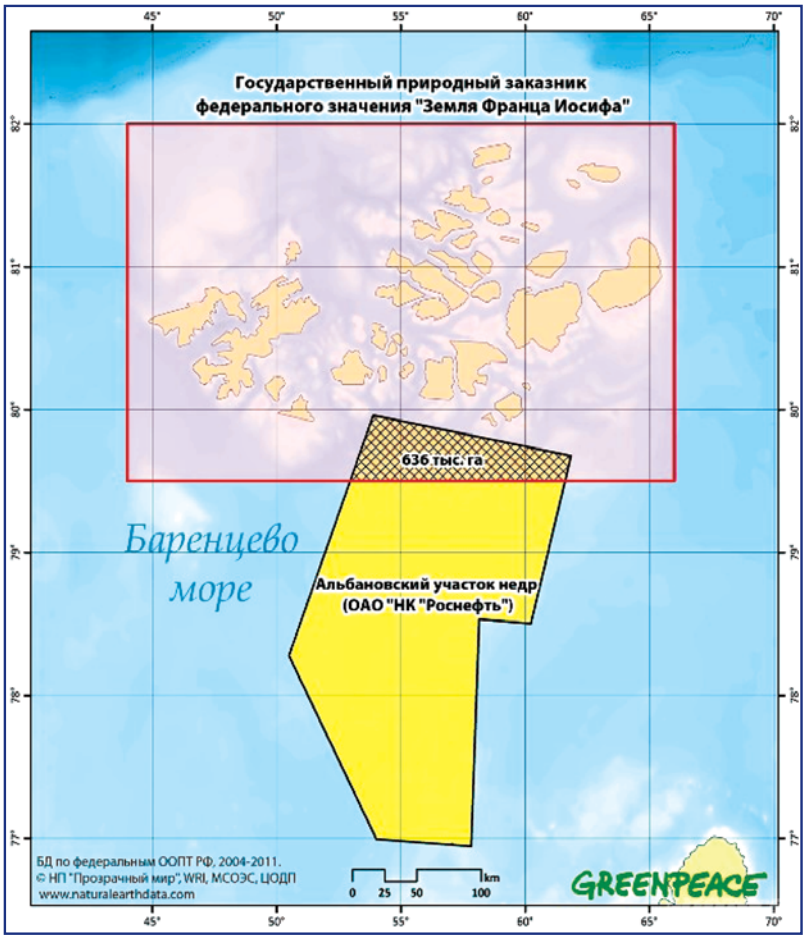
Гринпис обратился к председателю правительства РФ Дмитрию Медведеву с требованием привести границы участков "Роснефти" в соответствие с законодательством.

Также Гринпис направляет письмо западным партнерам "Роснефти" по освоению Арктики, компаниям Exxon Mobil, Statoil, Eni и BP, которые рискуют стать соучастниками разрушения заповедных территорий в России.

"К примеру, американская Exxon Mobil планирует совместно с "Роснефтью" осваивать участки "Северо-Карский", "Северо-Врангелевский-1" и "Восточно-Приновоземельский-1", которые пересекаются с тремя ООПТ.

Особый цинизм происходящего в том, что совсем недавно "Роснефть" и Exxon Mobil торжественно подписали "Декларацию о бережном освоении российского





арктического шельфа", – говорит координатор арктической программы Гринпис Роман Долгов. – Это далеко не первый случай, когда глобальные компании используют в России двойные стандарты. Например, Statoil и Shell сворачивают арктические проекты на Аляске и в Норвегии, но устремляются на российский арктический шельф, рассчитывая сэкономить на экологии и безопасности".

Выдача лицензий на нефтедобычу в заповедниках противоречит не только законодательству, но и всем публичным заявлениям Российского правительства, которое обещает соблюдать в Арктике "самые строгие экологические требования".

По поручению президента России на "Земле Франца-Иосифа" третий год идет "генеральная уборка": за три года федеральный бюджет выделил более 2 млрд руб. на вывоз с островов промышленного мусора.

Получается, что правительство с одной стороны тратит большие деньги на ликвидацию нанесенного ранее ущерба арктическим экосистемам, а с другой – создает еще большую угрозу в виде разливов нефти.

"Возможно, противоречивые действия Минприроды вызваны их уверенностью, что в скором времени законодательные запреты на освоение ресурсов заповедных территорий будут сняты", – считает руководитель проекта Гринпис по ООПТ Михаил Крейндлин.

К декабрю 2013 г. Минприроды планирует принять федеральный закон, направленный на "обеспечение устойчивого развития системы особо охраняемых природных территорий в современных социально-экономических условиях".

Фактически это значит, что в ООПТ могут разрешить активную хозяйственную деятельность в ущерб сохранению дикой природы.

Гринпис России и другие экологические НКО уже несколько лет препятствуют принятию этого закона и продолжают борьбу против разрушения заповедной системы России.

"Включение уникальных территорий в лицензионные участки "Роснефти" наглядно демонстрирует, какова цена заявлений правительства о бережном отношении к природе Арктики", – говорит Крейндлин.

EnergyLand.info

КАМАЗ ВТРОЕ УВЕЛИЧИТ ПРОДАЖИ СВОЕЙ ГАЗОМОТОРНОЙ ЛИНЕЙКИ

Алена Мартынец

фото: *kamaz.ru*

ОАО "КамАЗ" ожидает рост спроса на свою газомоторную автолинейку. Этому во многом поспособствовало Соглашение о расширении использования природного газа в качестве моторного топлива, подписанное ранее председателем правления ОАО "Газпром" Алексеем Миллером, генеральным директором ООО "Газпром газомоторное топливо" Виктором Зубковым и президентом Татарстана Рустамом Минниханов.

На 2013 г., по словам генерального директора предприятия Сергея Когогина, "КамАЗ" заключил контракты на поставку более 1 тыс. ед. техники на ГБО. В прошлом году было продано 300 таких грузовиков.

Вообще же из 45 тыс. ед. техники, сходящей ежегодно с конвейеров "КамАЗа", на газомоторном топливе выпускается 1 тыс. ед. Стоимость таких машин на 5...10 % (в зависимости от типа шасси) превышает стоимость машин с бензиновым двигателем, однако есть и модели, которые не отличаются по цене. Эксперты утверждают: при применении метана двигатель КамАЗ увеличивает мощность примерно на 50 л/с. Ежегодно в научные работы по внедрению газомоторного топлива "КамАЗ" вкладывает $3 млн.

Напомним, "ДК" уже писал о "газовой революции" в России и о намерении Татарстана перевести свой транспорт на газ. Программа начала действовать уже в июне–июле 2013 г. Эксперты "ДК" спрогнозировали: рынок может вырасти в 5 и даже в 10 раз, но при административном воздействии. По подсчетам Минтранса РТ, переоборудование одного автобуса 2010 г. выпуска под газ обойдется в 2 млн руб., а экономия на эксплуатационных расходах составит 400 тыс. руб. в год, то есть затраты окупятся за 5 лет.

По словам президента республики Рустама Минниханова, газомоторное топливо особенно актуально для больших городов. Он отметил, что в этом направлении уже проведена большая подготовительная работа. Но проект не будет работать в полной мере, пока не появятся автомобили, которые можно заправлять газом. Глава Татарстана напомнил, что правительство Российской Федерации будет субсидировать регионы, которые приобретают общественный транспорт, работающий на газомоторном топливе. "Татарстан уже заказал 262 газобаллонных автобуса", – добавил он.

В 2013 г. Татарстан получит 885 млн руб. из федерального бюджета на закупку газомоторной техники из 3,5 млрд руб., выделенных на всю страну. "КамАЗ" и "Русские машины" обратились к правительству РФ с просьбой стимулировать спрос на машины с ГБО: обнулить транспортный налог для таких автомобилей, а также субсидировать из бюджета строительство автогазозаправочных станций (АГЗС), которых в Татарстане, в частности, не хватает.

Деловой Квартал

ПРИМОРСКАЯ ВЕРФЬ "ЗВЕЗДА" К 2020 Г. ПЛАНИРУЕТ ПЕРЕЙТИ НА ПОЛНЫЙ ЦИКЛ СТРОИТЕЛЬСТВА ТАНКЕРОВ-ГАЗОВОЗОВ СПГ

Судостроительный комплекс "Звезда" будет участвовать в программе строительства до 13 новейших танкеров-газовозов с ледовым классом с доставкой в период с 2017 по 2021 г. для будущих нужд Группы "Газпром".

Предполагается, что СК "Звезда" будет принимать участие в строительстве каждого судна в рамках этой программы, и на начальном этапе будет производить базовые блоки, мега блоки и грузовые системы СПГ в партнерстве с одной из южнокорейских верфей. После завершения строительства инфраструктуры "Звезды", с 2020 г. строительство танкеров-газовозов СПГ сможет быть полностью переведено на эту верфь.

Компания Gazprom Marketing and Trading (GM&T) подписала соглашение о стратегическом партнерстве с ОАО "Объединенная судостроительная корпорация" (ОСК) о строительстве танкеров-газовозов СПГ, а также соглашение о стратегическом партнерстве в классификации и сертификации танкеров-газовозов СПГ с Российским морским регистром судоходства и меморандум о взаимопонимании с ОАО "Совкомфлот".

В рамках этой же церемонии ОАО "Дальневосточный центр судостроения и судоремонта" от имени ОСК подписало соглашения о передаче технологий с несколькими ведущими южнокорейскими верфями – мировыми лидерами судостроения, а также Меморандум о взаимопонимании с компанией GTT, крупнейшим производителем грузовых систем для танкеров-газовозов СПГ.

Все эти документы – часть стратегической инициативы, направленной на увеличение российского участия во всех сегментах транспортировки СПГ Группы "Газпром", включая развитие технологий морской транспортировки СПГ, судостроение, судоремонт, коммерческие операции и обеспечение морским персоналом. Одной из основных составляющих ее реализации является строительство и развитие судостроительного комплекса "Звезда" в г. Большой Камень Приморского края.

Директор департамента международных морских перевозок и логистики компании "Газпром Маркетинг и Трейдинг" Николай Григорьев, комментируя подписание этого важного пакета документов, заявил: "Мы гордимся, что стали свидетелями этого очень важного события, ставшего возможным благодаря совместной работе ГМиТ и наших партнеров на благо стратегической цели увеличения российского участия в строительстве танкеров-газовозов СПГ для Группы "Газпром". Сегодняшнее подписание подтвердило, что курс на вовлечение ключевых российских партнеров в проектирование и строительство самых современных газовозов, подготовку высококвалифицированных кадров газовозников командного и рядового плавсостава, а также на расширение нашего глобального бизнеса по торговле СПГ, который сейчас охватывает все рынки и маршруты поставок, включая Северный морской путь, взятый нами в 2010 г., оправдал себя. Мы продолжим движение к достижению нашей мечты, чтобы российский СПГ доставлялся потребителям "Газпрома" на судах, построенных в России и ведомых российскими экипажами".

EnergyLand.info

"НОВАТЭК" ДОГОВОРИЛСЯ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДВУХ ГАЗОВОЗОВ ДЛЯ ПРОЕКТА "ЯМАЛ СПГ"

В рамках Петербургского международного экономического форума ОАО "НОВАТЭК", ОАО "Совкомфлот" и Внешэкономбанк подписали соглашение о сотрудничестве, предусматривающее строительство двух газовозов для проекта "Ямал СПГ".

В соответствии с соглашением, Внешэкономбанк рассмотрит возможность финансирования строительства двух СПГ-танкеров, а "Совкомфлот" подтверждает свою заинтересованность в эксплуатации данных танкеров в качестве бербоут-чартерного фрахтователя и технического менеджера.

Планируется, что СПГ-танкеры будут построены на одной из ведущих мировых верфей, выбранных по результатам тендера. Поставка данных танкеров запланирована на 2016 г.

Проект "Ямал СПГ" предусматривает строительство завода по производству сжиженного природного газа (СПГ) мощностью 16,5 млн т СПГ в год на ресурсной базе Южно-Тамбейского месторождения. Доказанные и вероятные запасы газа месторождения по состоянию на 31.12.12 по стандартам PRMS составляют 907 млрд м^3. Реализация проекта предполагает создание транспортной инфраструктуры, включающей морской порт и аэропорт в районе поселка Сабетта (северо-восток полуострова Ямал).

Акционерами "Ямал СПГ" в настоящее время являются ОАО "НОВАТЭК" (80 %) и компания Total (20 %), сообщает Нефть России.

Rcc.ru

ТАНКЕРЫ-ГАЗОВОЗЫ ПОЛУЧИЛИ СВОИ ИМЕНА ПО НАЗВАНИЯМ РЕК ВОРОНЕЖ И ТОБОЛ

На верфи Hyundai Mipo Dockyard Co. Ltd. (Республика Корея) состоялась торжественная церемония имянаречения двух новых газовозов для регулярных круглогодичных перевозок сжиженного углеводородного газа (СУГ).

Суда зафрахтованы нефтехимическим холдингом СИБУР и заказаны группой компаний "Совкомфлот" в рамках долгосрочного контракта.

Газовозы будут задействованы в транспортировке СУГ из терминала СИБУРа в морском торговом порту Усть-Луга.

В церемонии приняли участие губернатор Ханты-Мансийского автономного округа Наталья Комарова, генеральный директор и председатель правления ОАО "Совкомфлот" Сергей Франк, председатель совета директоров ОАО "СИБУР Холдинг", председатель правления ОАО "НОВАТЭК" Леонид Михельсон, генеральный директор СИБУРа Дмитрий Конов, представители судостроительной верфи, финансово-кредитных организаций, а также классификационных сообществ – британского Lloyd's Register и Российского морского регистра судоходства.

В 2012 г. "Совкомфлот" и СИБУР подписали долгосрочное соглашение о фрахтовании двух газовозов для регулярных круглогодичных перевозок сжиженных углеводородных газов (СУГ). СИБУР в 2013 г. начинает экспортные отгрузки СУГ через собственный терминал в морском порту Усть-Луга.

Танкеры-газовозы получили свои имена по названиям рек Воронеж и Тобол, протекающих в регионах деятельности СИБУРа.

Дизайн газовозов был разработан при участии специалистов группы "Совкомфлот" с учетом требований компании СИБУР и новейших технических достижений в судостроении. Конструктивный тип грузовой системы представляет собой четыре вкладные емкости типа "С", рассчитанные на перевозку груза под давлением 540 кПа, общей вместимостью 20 600 м^3.

Конструкцией судов предусмотрена система обработки балластных вод, обязательная для установки с конца 2013 г. Корпус газовозов изготовлен из материалов повышенной прочности, что соответствует требованиям к расчетам прочности конструкции для круглогодичной эксплуатации в условиях Северной Атлантики в течение 25 лет. Это позволит существенно увеличить срок службы судов в нормальных условиях. Ледовый класс 1В (Ice3 по классификации РС) обеспечит их эффективную эксплуатацию в условиях низких температур Балтийского моря в период зимней навигации.

При строительстве судов было использовано навигационное оборудование и программное обеспечение российского производства.

Поставка судов заказчику намечена на сентябрь текущего года.

EnergyLand.info

"ГАЗПРОМ" ПОСТРОИТ В ПЕРМИ ЕЩЕ ДВЕ ГАЗОВЫЕ АВТОЗАПРАВКИ

"Газпром" ведет большую работу по развитию Единой системы газоснабжения на территории края. В 2008–2012 гг. объем капитальных вложений компании (с учетом дочерних обществ) в регионе составил около 12,7 млрд руб.

Эти средства были направлены, в том числе, на реконструкцию объектов магистрального газопровода "Чусовой–Березники–Соликамск", газопровода-отвода "Оханск–Киров" и других газотранспортных мощностей.

В ходе рабочей встречи председателя правления Алексея Миллера и губернатора Пермского края Виктора Басаргина шла речь о газификации Пермского края. Было отмечено, что в 2006–2012 гг. на эти цели "Газпром" направил свыше 2,2 млрд руб. За счет этих средств, в частности, были построены 18 межпоселковых газопроводов общей протяженностью свыше 211 км. В свою очередь, Правительство края обеспечило подготовку потребителей к приему газа.

В результате совместной работы уровень газификации Пермского края в 2006–2012 гг. вырос на 5,3 % и на 1 января 2013 г. составил 66,9 % (средний уровень по России 64,4 %).

В 2013 г. "Газпром" планирует инвестировать в развитие газификации края 500 млн руб., в том числе для завершения строительства комплекса по производству сжиженного природного газа (СПГ), продолжения возведения двух и окончания сооружения одного комплекса по хранению и регазификации СПГ. Средства также пойдут на начало строительства трех и завершение сооружения четырех межпоселковых газопроводов.

Алексей Миллер и Виктор Басаргин также рассмотрели ход реализации в Пермском крае проекта по использованию компримированного природного газа в качестве моторного топлива. В рамках проекта ведется подготовка к началу строительства в Перми двух автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Уже разработаны технико-экономические обоснования, проведены изыскательские работы, получены технические условия на подключение АГНКС к системе газоснабжения. В настоящее время в Пермском крае работают семь АГНКС "Газпрома", из них две – в Перми.

Особое внимание участники встречи уделили необходимости погашения задолженности потребителей Пермского края за поставленный газ. По состоянию на 1 июня 2013 г. просроченная задолженность превысила 1,6 млрд руб. Основными должниками являются предприятия коммунально-бытового комплекса.

Соглашение о сотрудничестве между ОАО "Газпром" и администрацией Пермского края подписано в 2010 г., договор о газификации – в 2003 г.

"Газпром" ведет работу по выводу российского рынка газомоторного топлива на принципиально новый уровень. В Программу газификации российских регионов, а также во все соглашения, подписываемые с субъектами РФ, включен обязательный раздел, касающийся развития региональных рынков газомоторного топлива. Программа газификации в 2013 г. предусматривает инвестиции в объеме 1 млрд руб. на строительство новых автомобильных газонаполнительных станций и газификацию автотранспорта.

Для повышения эффективности реализации стратегии "Газпрома" в области развития газомоторного рынка создана специализированная компания – ООО "Газпром газомоторное топливо". В ней консолидируются соответствующие профильные активы "Газпрома".

EnergyLand.info

"РОСНЕФТЬ" И "ГАЗПРОМ" ДЕЛЯТ РЕСУРСЫ ОСТРОВА САХАЛИН – ВМЕСТЕ ИМ ТАМ ТЕСНО

По оценкам Минэнерго, к 2020 г. на Сахалине можно добывать 47 млрд м³ газа. И "Газпром", и "Роснефть" намерены построить здесь новые заводы по выпуску сжиженного природного газа. Но аналитики признают, что ресурсная база неясна и какой-то проект придется отложить в пользу газификации самого региона.

16 июля 2013 г. президент Владимир Путин провел в Южно-Сахалинске совещание, на котором были подняты вопросы о развитии в регионе производства СПГ и газификации Дальнего Востока.

Пока на Сахалине действует единственный в России завод СПГ (проект "Сахалин-2"), принадлежащий "Газпрому", Shell, Mitsui и Mitsubishi, напоминает "Коммерсант". Но к 2018 г. газовая монополия хочет построить еще один СПГ-завод во Владивостоке, а "Роснефть" – аналогичный проект на Сахалине. Кроме того, Shell настаивает на расширении выпуска СПГ на "Сахалине-2".

В то же время газ нужен самому региону: Владимир Путин потребовал уделить "особое внимание расширению сети газоснабжения городов и поселков Сахалинской области". Газификация региона составляет всего 10,1 %. По прогнозу "Газпрома", потребление газа на Сахалине, в Приморье и Хабаровском крае к 2020 г. вырастет втрое – до 7 млрд м³ в год.

Но ресурсная база для всех этих проектов пока окончательно неясна. Министр энергетики Александр Новак заявил, что к 2020 г. добыча газа на Сахалине увеличится на 80 %, до 47 млрд м³ в год. При плановом росте потребления газа в регионе для всех проектов потребуется добывать до 50 млрд м³.

Пресс-секретарь президента Дмитрий Песков пояснил изданию, что увеличение доли российского СПГ в Азии – важная задача, но приоритетом является газификация Дальнего Востока. Поэтому необходимо взвесить все за и против – например, "ресурсная база для завода СПГ "Роснефти" требует более глубокой проработки и до конца неясна", сказал он.

"Роснефть" планировала строить завод на базе проекта "Сахалин-1", который компания реализует совместно с Exxon, ONGC и Sodeco, об этом они договорились еще в феврале 2013 г., пишут "Ведомости". Проект включает три месторождения – Чайво, Одопту и Аркутун-Даги с запасами около 485 млрд м³ газа. Но на этот газ претендует и "Газпром".

Инвестиции оцениваются в 15 млрд долларов, запуск завода запланирован на 2018 г. На Петербургском форуме "Роснефть" уже заключила соглашения о поставках СПГ с этого завода с японскими Marubeni и Sodeco (1,25 млн и 1 млн т ежегодно), а также с трейдером Vitol (2,75 млн т). После этого министр энергетики Александр Новак (Прим. ред. № 8 (77) 2013. С.) заявил, что Госдума может рассмотреть законопроект о либерализации экспорта СПГ осенью и принять его до конца года – на этом настаивают "Роснефть" и "Новатэк".

EnergyLand.info

КОМПАНИЯ "ГАЗПРОМ НЕФТЕХИМ САЛАВАТ" СОВЕРШЕНСТВУЕТ КАЧЕСТВО МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Комплекс каталитического крекинга усилит мощности вторичной переработки НПЗ и возможности компании по выпуску топлива стандарта Евро-5.

Строительство комплекса каталитического крекинга входит в программу модернизации нефтеперерабатывающего завода ОАО "Газпром нефтехим Салават". Лицензионная мощность комплекса составит 1000 тыс. т/год по вакуумному газойлю. Комплекс предназначен для переработки вакуумного газойля с установок ЭЛОУ АВТ-6 и АВТ-4 с получением высокооктанового компонента товарных бензинов, отвечающих требованиям технического регламента.

В состав комплекса войдут установка каталитического крекинга, установка селективной гидроочистки бензинов каталитического крекинга, блок водооборотного снабжения, факельная установка и парк сжиженных углеводородных газов, сети МЦК. Базовый проект установки каталитического крекинга разработан компанией Shell,базовый проект установки селективной гидроочистки бензина каталитического крекинга разработан компанией Аксенс.

Комплекс каталитического крекинга будет соответствовать всем требованиям экологической и промышленной безопасности. Проектом предусмотрены специализированные газоочистные сооружения, электрофильтры, в которых будут отсеиваться все примеси, что исключит воздействие на окружающую среду.

Впервые в компании в рамках реализации данного проекта будет применен уникальный программный комплекс, который объединяет в себе 3D-модель комплекса каталитического крекинга (разработанный в разных программных средствах) и систему календарного планирования. Этот программный комплекс поможет управлять целевыми показателями и рисками проекта, осуществлять контроль за сроками выполнения работ, их качеством и стоимостью, обеспечит синхронизацию деятельности всех участников проекта.

Сегодня технологическая схема НПЗ включает в себя две установки каталитического крекинга. С вводом в строй новой установки они будут остановлены, выведены из эксплуатации и демонтированы. Отличие нового комплекса каталитического крекинга заключается в использовании современных, проверенных технических достижениях лицензиаров в процессах каталитического крекинга и гидроочистки бензина, а также новых катализаторов, что позволяет увеличить выход товарных продуктов, их качественные показатели, повысить эффективность производства и улучшить экологические показатели.

11 июля 2013 г. на площадке нефтеперерабатывающего завода компании была забита первая свая в фундамент нового объекта. Завершить строительство комплекса компания планирует в 2016 г.

EnergyLand.info

НАМ НУЖЕН ГАЗ В МОТОРАХ!

В. Дементьев, директор Некоммерческого Партнерства "Совет Газомоторной Отрасли" России

В СМИ – специализированных журналах и популярных технических изданиях написаны тысячи страниц о газомоторном топливе (ГМТ), о его применении на транспортных и стационарных средствах, экологичности и безопасности. Это топливо широко применяется за пределами России. Во всех странах для этого создаются законодательные базы, предоставляются потребителям различные льготы. И только в России применение газомоторного топлива со времен СССР не только не развивается, а уменьшается.

13 мая 2013 г. Премьер-министр РФ Д.А. Медведев подписал **Распоряжение Правительства за № 767-р.** Согласно ему министерства РФ, Росстандарт, Роспотребнадзор, Росстат, МВД России и другим заинтересованным федеральным органам исполнительной власти и организациям до конца 2013 г. необходимо представить в правительство Российской Федерации проекты нормативных, правовых актов в части регулирования отношений в сфере использования газового моторного топлива, в том числе природного газа.

До 1-го января 2014 г. разработать и представить в установленном порядке в правительство Российской Федерации комплекс мер, направленных на создание условий для доведения к 2020 г. в субъектах Российской Федерации уровня использования природного газа в качестве моторного топлива на общественном автомобильном транспорте и транспорте дорожно-коммунальных служб:

а) в городах с численностью населения более 1000 тыс. человек – до 50 % общего количества единиц техники;

б) в городах с численностью населения более 300 тыс. человек – до 30 % общего количества единиц техники;

в) в городах и населенных пунктах с численностью более 100 тыс. человек – 10 % общего количества единиц техники.

Противодействие применению ГМТ

Так в чем же причина? Что мешает применению ГМТ в России?

Ведь о необходимости применения ГМТ давно говорится во всех властных структурах. Выходят различные постановления правительства, создаются федеральные целевые программы (ФЦП) по его применению, например в сельском хозяйстве. Подписаны президентские указы, выпущен Закон № 261 об энергоэффективности, где отдельно прописан пункт обязательного применения ГМТ на государственно-муниципальном транспорте, разработаны почти во всех регионах свои программы применения газомоторного топлива.

ОАО "Газпром" многократно заявлял о желании строить газозаправочные станции, даже целевую программу в 2007 г. на строительство 200 станций принял. Но почему ничего не исполняется, в том числе и указы Президентов (Путина и, в прошлом, Медведева)?

Причин тут разных много, но есть главная, о которой мы скажем ниже. Оппоненты перехода на ГМТ выдвигают следующие причины:

1. Газ опаснее бензина.
2. Газовое оборудование в машине удорожает стоимость машины.
3. Строительство газозаправочной станции дороже обычной АЗС.
4. Нет закона о газомоторном топливе, регламентирующем строительство газозаправочных станций, инфраструктурных объектов, применения газоиспользующего оборудования, эксплуатацию газобаллонного оборудования, подготовку кадров, популяризацию применения ГМТ.
5. Есть опасность поднятия цен на газ, идущий на выработку ГМТ, монополистами и сведение экономических показателей к нулю.
6. Нет законодательных льгот для участников газомоторного рынка.
7. Нет специализированной подготовки кадров для газомоторного рынка.
8. Отсутствует грамотность населения в знании газомоторного топлива: его свойств, назначения, применения, видов ГМТ, экономики и экологии.
9. Отсутствует промышленный выпуск транспортных и стационарных средств, использующих ГМТ.
10. Незнание возможности использования ГМТ на транспортных средствах с большим сроком эксплуатации и с дизельными двигателями.

Все это формальные причины отказа от использования ГМТ.

Но есть главная причина: **ГМТ нельзя украсть!**

Газомоторное топливо и заправочные станции

Начнем с такого вопроса – ***каким бывает газомоторное топливо?***

Первый вид ГМТ

Всем известен природный газ – метан, который горит у нас в газовых плитах. Для ГМТ это исходное сырье. Строится автогазонаполнительная компрессорная станция (АГНКС). К ней подводится газопровод. На АГНКС подведенный газ очищается от примесей и осушается, затем с помощью компрессоров он сжимается до 250 атм. При этом его объем уменьшается в 2,5 раза. Это делается для того, чтобы в относительно малом объеме сосуда для хранения газа на автотранспортном средстве (это называется баллон) поместилось больше газа и двигатель смог проработать дольше. Но из баллона газ через специальный прибор подается в двигатель с низким давлением. Баллоны наполняются давлением 200 атм и выполняются таким образом, что они держат это давление и не представляют опасности для транспортировки и окружающих. Но здесь есть недостаток в том, что баллоны для КПГ имеют большой вес, так как они должны выдерживать высокое давление, и потому выполняются из высокопрочной стали с утолщенными стенками. Для грузовых машин и автобусов их общий вес может достигать 10...15 % их полезной нагрузки. Подготовленное на АГНКС топливо называется компримированный природный газ (КПГ).

Второй вид ГМТ

Он также имеет исходным сырьем природный газ – метан. Но его физические свойства отличаются от КПГ и готовят его иначе. Такое топливо называется сжиженный природный газ (СПГ). Для его приготовления в больших количествах строятся крупные заводы, как правило, на берегах морей и океанов. Для малого производства СПГ строят мини-заводы – это установки на магистральных газопроводах или на небольших месторождениях газа, откуда нецелесообразно тянуть газопроводы.

Для получения СПГ природный газ – метан подвергают технологической обработке. При этом его охлаждают до –180 °С и превращают в жидкость. Транспортируют его в емкостях с термоизоляцией (криотермосы). Сжиженный природный газ (СПГ) резко сокращается в объеме – в одной единице СПГ содержится 600 ед. природного газа – метана в обычном состоянии. Для использования СПГ в качестве ГМТ строятся криогенные автозаправочные станции (КриоАЗС). СПГ привозят на КриоАЗС как обычное топливо и заливают в подземные емкости. СПГ имеет рабочее давление 16 атм. и температуру хранения до –162 °С в термоизоляции. Далее его можно использовать в двух видах: как ГМТ – ставить термобак с СПГ на автотранспортное средство и через регулирующее устройство подавать газ в двигатель. Это похоже на то, как работает машина на пропан-бутане; можно использовать СПГ на АГНКС вместо газопровода, когда СПГ регазифицируется и через компрессор превращается в КПГ для транспорта с оборудованием для КПГ. Так, например, работают в 11-м автобусном парке "Мосгортранса", где АГНКС расположена далеко. Случаются перебои с поставкой газа на станцию, тогда заправка осуществляется от КриоАЗС, расположенной на территории автопарка.

Третий вид ГМТ

В качестве ГМТ используется смесь газов пропана и бутана в определенной пропорции в зависимости от температуры наружного воздуха. Эту смесь еще называют сжиженный углеводородный газ (СУГ). Это "бытовой" газ, который используется в бытовых баллонах, там, где нет газопроводов. В основном этот газ получают при переработке нефти, из попутного газа при нефтедобыче. Этот газ подвергается технологической обработке, очищается, осушается и сжижается. Транспортируется любым видом транспорта в жидком состоянии с температурой до –40 °С и давлением 16 атм. Для его использования в качестве ГМТ строятся автозаправочные станции (АГЗС), где этот газ хранится в подземных емкостях, герметически закрытых. Отпускается этот газ (обычно в обиходе его называют просто – пропан) через заправочную колонку с насосом в герметичном баке (баллоне) на автотранспортном средстве под постоянным давлением 16 атм. в жидком виде. В двигатель газ поступает через понижающий редуктор в регазифицированном виде.

Знание особенностей этих трех видов газомоторного топлива, их различия, и названия заправочной станции очень важно для популяризации ГМТ, ибо "пишущая братия" в своих публикациях зачастую все путает, чем создает неверные представления среди населения, порой пугая людей.

Опровержение противодействия применения ГМТ

Теперь коротко рассмотрим причины, которые противники применения газомоторного топлива выставляют как невозможность применения ГМТ в России. Постараемся ответить коротко, но совершенно точно[1].

1. Органы пожарной безопасности тех стран, где широко применяют ГМТ, в том числе и в России, давно подтвердили, что газ безопаснее бензи-

[1] Подробно о применении ГМТ см. в интернете журнал "АГЗК плюс АТ" на сайте agzk-at в 60-ти номерах за 12 лет.

на, и споров на эту тему среди специалистов уже не возникает.

2. Газовое оборудование в машине как и любое другое дополнительное оборудование, действительно увеличивает ее стоимость. Но не надо забывать, что стоимость топлива при этом снижается в два раза. Так стоит ли отказываться от оборудования, которое окупит себя за короткое время и далее даст только экономию расходов?

3. Да, газозаправочные станции дороже бензиновых АЗС, но как показывает практика и статистика Ростехнадзора, сегодня пропановских АГЗС построено уже более 5000, что составляет 20 % от бензиновых. Следовательно, они окупаются достаточно быстро и дают прибыль. Сложнее дело обстоит с АГНКС – их всего 245 в России, но в Германии уже существует 985 станций, а в других странах их число переваливает за 1500. Значит это выгодно!

4. Да, закона о газомоторном топливе еще нет, но есть "Закон об энергоэффективности" № 261, где уже предписано государственно-муниципальным предприятиям переводить свой транспорт на ГМТ и помех для этого нет.

5. Есть Закон от 1993 г. о стоимости продаваемого газомоторного топлива по цене не выше 50 % от стоимости бензина низкой марки АИ-76. Теперь учитывается марка АИ-93. Но КПГ и сейчас стоит по разным регионам от 8 до 12 руб. за л, а пропан-бутан – в пределах 15...16 руб. за 1 л. Пока он еще действует, а в случае общегосударственного интереса правительство, вероятно, сумеет повлиять на монополистов.

6. Пока льгот для участников газомоторного рынка еще мало, но они есть на федеральном уровне. Это Федеральный закон от 23.11.2009 г. "Об энергосбережении" в целях расширения использования природного газа и сжиженных углеводородных газов (пропан-бутановой смеси) в Российской Федерации с приложениями:

Письмо Минфина РФ от 30 декабря 2010 г. № 02-03-06/5448;

Постановление правительства РФ от 18 августа 2010 г. № 636;

Постановление правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1225;

Постановление правительства РФ от 12 июля 2011 г. № 562;

Постановление правительства РФ от 01 июля 2010 г. № 391;

Поручение Президента РФ от 27 июня 2011 г. № Пр-1923.

В регионах издаются распоряжения губернаторов (к примеру, в Нижегородской области) об уменьшении транспортного налога на 50 % для транспортных средств, использующих ГМТ. В готовящемся "Законе о газомоторном топливе" предусматривается целый ряд льгот по развитию применения ГМТ. А если рассмотреть то, что применение ГМТ дает сокращение только по топливу на 50 % – это ли не льгота?

7. Сегодня уже готовят специалистов для газомоторного направления в МАМИ, в МАДИ, в Университете им. И.М. Губкина и в других вузах, а также в различных ООО, занимающихся переводом транспортных средств на ГМТ.

8. Как правило, об отсутствии грамотности населения в вопросах применения ГМТ говорят люди, от которых зависит освещение этих вопросов в СМИ, на ТВ, радио и других средствах информации. Значит, они сами этого не хотят.

9. Заводы ЛИАЗ, ПАЗ, НЕФАЗ уже с конвейера выпускают автобусы, работающие на газовом топливе:

а) ГАЗ, ПАЗ, АвтоВАЗ, УАЗ освоили выпуск легковых авто, использующих ГМТ;

б) КамАЗ серийно производит базовые автомобили для 17 модификаций сельскохозяйственных автомобилей и для ЖКХ;

в) РЖД приняли в свою разработку газотурбовоз, тянущий состав в 15 тыс. т, работающий на СПГ;

г) в авиации испытаны и готовы к выпуску вертолеты и самолеты, работающие на газовом топливе.

10. Любые транспортные, стационарные средства с двигателем внутреннего сгорания независимо от сроков эксплуатации, при установке газобаллонного оборудования могут еще долго служить.

Все дизельные двигатели могут работать с добавлением ГМТ и давать значительную экономию средств.

Так что разговоры о якобы существующих причинах невозможности широкого применения газомоторного топлива на любом уровне обсуждения – это незнание данного вопроса или умышленное торможение процесса применения ГМТ в корыстных интересах.

Коррупция (воровство)

Теперь несколько слов об этом. У моих друзей на даче, у их соседей в домах сделано отопление, работающее от дизельных котлов. У всех имеются электрогенераторы, работающие на бензине. И совершенно открыто, не таясь, по участкам проезжают грузовые машины, водители которых предлагают за 50...70 % стоимости дизельное топливо или бензин. И все этим пользуются.

Я проехал с дальнобойщиком по трассе от Москвы до Санкт-Петербурга. За время поездки трижды было слито топливо "налево" в различных населенных пунктах. За один рейс водитель таким образом "зарабатывает" от 2-х до 6-ти тыс. руб. в зависимости от времени года.

Водители различного служебного транспорта не гнушаются заправлять свою личную машину "из бака в бак".

В Ставропольском крае с подачи губернатора, благословления И. Сечина и Минэнерго РФ была составлена "Программа перевода на газомоторное топливо" 6000 автомашин. Стоимость программы составила 1,2 млрд. руб. После выполнения программы расходы регионального бюджета на топливо для государственно-муниципального транспорта должны будут уменьшиться на 1,3 млрд. руб. (ежегодно). Был привлечен инвестор, готовый оплатить расходы по всей программе, подписаны соответствующие соглашения. Для начала работы потребовалось со стороны муниципальных округов края представить соответствующее количество государственно-муниципального транспорта для перевода его на использование ГМТ. В целом по краю это небольшое количество автобусов, транспорта ЖКХ и прочих служб. Но в итоге было предоставлено чуть более ста машин, глобальный инвестор ушел. В чем же дело?

Оказалось, что почти весь транспорт, кроме легкового, муниципальные власти и руководители автопарков передают в аренду частным лицам, которые за свой счет покупают топливо, делают ремонт из получаемой прибыли. А бюджетные средства исправно поступают юридическим владельцам транспорта. Не будем говорить о средствах – возможно, они расходуются для муниципальных служб. Но ведь по Программе перевода могли бы быть построены десятки АГНКС и на них стали бы заправлять и частный транспорт, и сельскохозяйственный, а это еще доход в казну региона.

Когда Сочи выбрали городом Олимпиады в ОАО "Газпром" был разработан проект "Белой Олимпиаде – голубой метан". По этому проекту началось строительство газопровода в город Сочи. По примеру всех городов, где проводились Олимпиады, и в Сочи подумали об экологически чистом транспорте. Тем более, что город расположен среди гор и имеет уникальную природу. И в проекте учли строительство АГНКС, перевод на ГМТ муниципального транспорта, железнодорожных локомотивов. До открытия Олимпиады меньше года, а что в итоге? В Калужской области на заводе концерна Фольксваген освоен конвейерный выпуск легковых автомобилей. Концерн в качестве дара предоставляет городу и Олимпиаде 3000 своих автомобилей. Казалось бы, вот она удача – готовые газобаллонные машины.

Для Сочи запланировано приобретение 936 автобусов – они выпускаются российскими заводами ЛИАЗ, ПАЗ, НЕФАЗ и западными фирмами: UBEKO, MAN и другими. В городе работают различные автотранспортные средства на постоянной основе и привлекаемые из регионов в общем количестве, превышающем 50 тыс. ед. И многие из них могут быть приобретены в газовом исполнении (КамАЗ – 17 модификаций, IVEKO и другие). Экологический вопрос для города очень важен.

Какова же ситуация с реализацией проекта ОАО "Газпром" – "Белой Олимпиаде – голубой метан" ?

23 марта 2012 г. в Минэнерго состоялось совещание Рабочей группы по подготовке предложений по использованию природного и сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива.

Рассматривались вопросы расширения применения ГМТ в регионах РФ, в том числе в Ставропольском крае и в Краснодарском крае. Делегация от Краснодарского края в целом признала необходимость применения ГМТ, но по г. Сочи было озвучено решение о том, что г. Сочи и Олимпиада не нуждаются в экологически чистом и экономически выгодном топливе!?

Ситуация с реализацией проекта ОАО "Газпром" "Белой Олимпиаде – голубой метан"

(из Протокола согласительного совещания в г. Сочи от 14.12.2011 г. № АС-125 под председательством А.А. Саурина – зам. губернатора Краснодарского края)

АНО "Транспортная Дирекция" (АНО "ТДОИ")

"Для транспортного обслуживания гостей и участников 22 Олимпийских зимних игр и 11 Паралимпийских зимних игр 2014 г. в г. Сочи планируется использовать подвижной состав (в количестве 936 ед.) крупных автотранспортных предприятий субъектов РФ, приобретение которого будет осуществляться в условиях софинансирования. Технические характеристики автобусов сформированы (вид топлива – дизельное).

***АНО "ТДОИ"** является ответственным исполнителем по пункту 26 Программы строительства – специализированные автотранспортные парки по обслуживанию пассажирского автомобильного транспорта для перевозки участников и гостей Игр. Проектирование спецавтопарков подходит к завершению. В производственно-технической базе спецавтопарков не предусмотрено техническое обслуживание и ремонт газового оборудования.*

ГК "Олимпстрой"

Потребность в газовом топливе при строительстве олимпийских объектов отсутствует, так как используется дизельное топливо и бензин.

АНО "Оргкомитет "Сочи 2014"

Заключены соглашения с двумя партнерами НК "Роснефть" и "Фольксваген Груп Рус", поставляющий только бензиновый автомобильный транспорт. ОАО "Газпром" партнером не является.

Администрация города Сочи

Планируется закупка автотранспорта, использующего только дизельное топливо.

Кроме того, обслуживание автотранспорта, использующего природный газ в качестве моторного топлива, приведет к необходимости переоборудования всех автотранспортных предприятий, что приведет к дополнительным расходам денежных средств.

ООО "Газтехлизинг" и ООО "Газпром трансгаз Краснодар"

В 2010 г. с администрацией Краснодарского края был заключен договор о сотрудничестве. Однако предоставление земельных участков в целях размещения АГНКС в рамках Земельного законодательства Российской Федерации обеспечено не было.

РЕШИЛИ: *необходимость в газозаправочном оборудовании в г. Сочи в период подготовки к Зимним Олимпийским играм 2014 г., а также в период их проведения отсутствует".*

Ну, какие здесь могут быть комментарии, причина одна – газ украсть нельзя!

Конечно, имеется в виду, что бюджетные деньги на ГСМ ведь придется уменьшить и "распиливать" их будет сложнее. Согласно расчетам Ставропольской программы 6000 ед., переведенных на ГМТ, позволит экономить 96,7 млн л нефтяного топлива ежегодно – это же какие деньги! А в Сочи 6000 машин государственно-муниципальной принадлежности вполне можно перевести на ГМТ, при этом будет выполнен Федеральный закон № 261 от 18 ноября 2009 г. "Об энергосбережении", сохранены бюджетные средства для выполнения социальных программ, и население увидит, насколько власть заботится о благосостоянии и здоровьи людей. Но данное решение показывает явную заботу о другом.

18 ноября 2009 г. состоялось расширенное заседание Комитета Государственной Думы РФ по энергетике с вопросом в повестке дня: "О мерах по повышению использования природного газа в качестве моторного топлива". На этом заседании выступающие спрашивали с горечью, когда же будет принят разработанный Думой "Закон о газомоторном топливе"? Вопрос этот был уже настолько "перезревший", что Юрий Александрович Липатов, в то время председатель комитета, в своем выступлении сделал заявление: ***"Я вам обещаю, что этим законом мы будем заниматься предметно. Я вам обещаю, что мы абсолютно четко сделаем это таким образом, как и с законом о теплоснабжении. Мы постараемся внести в партийные проекты этот закон как приоритетный. И я думаю, что, тем более, после выступления Президента мы сдвинемся в этом плане".*** Его слова прозвучали как клятва человека, всем сердцем болеющего за государственное дело. Он имел в виду партию "Единая Россия", функционером которой был сам.

Прошло более трех с половиной лет со дня заседания. Что изменилось за это время практически? В декабре 2009 г. принят Федеральный закон № 261-ФЗ "Об энергосбережении", который обязывает организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности и использующие бюджетные средства, применять замещение бензина газомоторным топливом – компримированным природным газом (КПГ). К сожалению, реальных действий по этому закону нет и никто его выполнение не контролирует.

А что с проектом закона о газомоторном топливе? Проект, подготовленный Госдумой и пролежавший в Думе 10 лет, отозван и забыт. Взамен представлен новый проект закона, подготовленного Советом Федерации и, вероятно, ему уготована та же участь – гулять по коридорам власти неопределенно долгое время. Он уже проходит "согласования" в различных министерствах более двух лет.

В это время, независимо от "гуляющего" по кабинетам министров и Думы проекта закона о газомоторном топливе, руководство страны тоже думает о применении газомоторного топлива в широком масштабе. Выходит первое Постановление Правительства РФ от 15 января 1993 г. № 31 "О неотложных мерах по расширению замещения моторных топлив природным газом". Это постановление действует и сегодня. Применение газомоторного топлива вносится в утвержденную "Энергетическую стратегию России на период до 2020 г." (Утверждена распоряжением правительства РФ от 28 августа 2003 г. № 1234-р); в "Транспортную стратегию РФ на период до 2030 г." (Утверждена распоряжением правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р). Затем выходят Поручения: Президента РФ В.В. Путина от 18 октября 2004 г. № ПР-1686 ГС "О стимулировании широкомасштабного перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо"; Правительства РФ от 25 октября 2004 г. № МФ-П9-5799 "Комплексная программа по стимулированию широкомасштабного перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо"; Первого заместителя

председателя Правительства РФ Д.А. Медведева "О необходимости развития рынка газомоторного топлива" от 02.22.06. Д.М.-П9-51169; 23 ноября 2009 г. утвержден Федеральный закон № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

К этому закону дополнительно выходят отдельные законодательные акты по предоставлению льгот:

Постановление правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1225;

Постановление правительства РФ от 01 июня 2010 г. № 391;

Постановление правительства РФ от 18 августа 2010 г. № 636;

Постановление правительства РФ от 12 июля 2011 г. № 562;

Постановление правительства РФ от 30 декабря 2010 г. № 92-03-06/5448.

Во многих регионах выходят законы и постановления "Об использовании газомоторного топлива". В том числе в Москве и Санкт-Петербурге. ОАО "Газпром" в 2007 г. принимает "Комплексную целевую программу" о строительстве 200 АГНКС в период 2007–2015 гг.

И каков результат всех этих решений? Не выполнены ни постановления, ни решения, ни программы. Есть достаточно полная законодательная база – нет никакого исполнения. Все проигнорировано на уровне ниже Президента и Правительства. И это умышленное игнорирование по единой вышеописанной причине (пример Ставрополья и Сочи). Немаловажный фактор играет и отсутствие контроля выполнения правительственных распоряжений, и ответственности за их невыполнение.

Помните, что сказал Дмитрий Медведев, вступая в президентство, в своей декларации "Россия, вперед!":

"Нашей работе будут пытаться мешать. Влиятельные группы продажных чиновников и ничего не предпринимающих "предпринимателей". Они хорошо устроились. У них "все есть". Их все устраивает. Они собираются до скончания века выжимать доходы из остатков советской промышленности и разбазаривать природные богатства, принадлежащие всем нам. Они не создают ничего нового, не хотят развития и боятся его. Но будущее принадлежит не им. Оно принадлежит нам. Таких, как мы, абсолютное большинство. Мы будем действовать. Терпеливо, прагматично, последовательно, взвешенно. Действовать прямо сейчас. Действовать завтра и послезавтра. Мы преодолеем кризис, отсталость, коррупцию. Создадим Новую Россию".

Развитие перевода всех видов транспорта на газомоторное топливо – важное государственное дело. Это выполнение социальных программ – повышение материального состояния, улучшение здоровья населения, снижение стоимости транспортных расходов, снижение себестоимости продукции сельской отрасли. Это колоссальное снижение выбросов отравляющих веществ в атмосферу. Газомоторное топливо в два раза дешевле жидкомоторного (бензин, дизтопливо), и это дает сокращение расходов государственного бюджета и возможность использования этих средств для решения других государственных программ. Понимают это все, от кого зависит внедрение ГМТ, но сопротивление идет огромное. И той части власти, которая согласна с решением руководителей государства, необходимо решительно "власть применять" на пути исполнения решений Президента и Правительства.

И вот **13 мая 2013 г. за № 767-Р вышло Распоряжение Правительства Российской Федерации о подготовке различных нормативных актов для развития рынка газомоторного топлива с конечным сроком исполнения до конца 2013 г.** Это распоряжение есть в интернете и все заинтересованные могут с ним познакомиться.

Участники газомоторного рынка много лет ждут решительных действий от государства по внедрению газомоторного топлива, и каждое очередное решение вселяет в них надежду. И сейчас как будто бы все идет своим чередом. Вдруг зашевелился "Газпром", и обратился Миллер к Путину с предложением развернуть широким фронтом газификацию автотранспорта. Конечно, Президент с этим согласился, ведь если его предыдущие распоряжения были проигнорированы (а в них ОАО "Газпром" был одним из исполнителей), то сейчас что-то и получится. Не будем искать причину, почему вдруг "Газпром" вспомнил о том, чем не хотел заниматься всерьез с 1991 г. Создано ООО "Газпром газомоторное топливо". И, видимо, не зря руководителем назначено столь известное лицо, как В.А. Зубков. Ведь газомоторный рынок сегодня – это не ОАО "Газпром" с его метаном и 207-ю АГНКС, работающих с 17 % производительностью и 86-ю тысячами автомобилей на КПГ. А это – рынок сжиженного углеводородного газа (СУГ), на котором более 5800 автогазозаправочных станций (АГЗС), более 1,2 млн. автомобилей на СУГ, центры по переводу машин на ГМТ и техническому обслуживанию, огромная торговая сеть газобаллонного оборудования, заводы по производству оборудования и баллонов, проектные организации и учебные центры. В одних только вузах более 200 тыс. рабочих мест!

Однако Распоряжение № 767-Р от 13 мая 2013 г. вряд ли поднимет настроение участников ГМТ рынка.

Во-первых, по тексту распоряжения видно, что готовилось оно в ОАО "Газпром" или с его участием и при его давлении. Только в п. 1 распоряжения есть (и то не конкретизирующая) строка: "...в сфере использования газового моторного топлива, в том числе природного газа в качестве моторного топлива". И тут непонятно, входит ли в это распоряжение сжиженный углеводородный газ (СУГ), для которого вся техническая документация отличается от технической документации для КПГ. Нужно ли и для СУГ собирать и представлять все, что и для КПГ. Дальше во всех пунктах распоряжения упоминается только природный газ в качестве моторного топлива. Отсутствие упоминания СУГ в данном распоряжении приведет к тому, что СУГ в качестве газомоторного топлива не будет иметь необходимой правовой базы, и это направление в России чиновники на местах просто закроют.

Во-вторых, почти все, что затрагивается в пунктах распоряжения, уже есть в подготовленном Рабочей группой при Совете Федерации РФ проекте "Закона о газомоторном топливе". Но при подготовке распоряжения с Рабочей группой никто не советовался. Было бы целесообразнее рассмотреть проект "Закона о газомоторном топливе" и принять его. "Газпром" участвовал во всех заседаниях Рабочей группы и всегда настаивал, чтобы этот закон был только о природном газе. Принятие Распоряжения, а не Закона – это осуществление "административного ресурса" г-на Миллера? Уже на сайте ООО "Газпром газомоторное топливо" заявлено, что ООО получит от государства более 250 млрд руб. на строительство АГНКС. Это чрезмерно завышенные цифры. Расчеты, сделанные для финансово-экономического обоснования (ФЭО) к "Закону о газомоторном топливе", показывают, что на такую сумму можно построить за семь лет (начиная с 2013 по 2021 г.), при первичном инвестировании 1,6775 млрд руб., а затем реинвестициями от экономии денежных средств на топливе вступивших в эксплуатацию автотранспортных средств (АТС), 6350 АГНКС и перевести на ГМТ 1270 тыс. ед. АТС. При этом государству будут возвращены сэкономленные ежегодно средства за указанный период в общей сумме 1024,75 млрд руб., использовано 19,050 млрд м^3 газа-сырья и задействовано 63 500 рабочих мест.

Совершенно непонятен вопрос: кто будет заниматься рынком газомоторного топлива на природном газе – монополия ОАО "Газпром" через свою дочку? Не допуская, как сейчас, к этому частный бизнес?

Газомоторная отрасль России или рынок газомоторного топлива?

13 мая принято распоряжение правительства по ускорению применения ГМТ. А уже 14 мая состоялось совещание под председательством Президента Владимира Владимировича Путина. На совещании обсуждались перспективы развития в России газомоторного автотранспорта.

Президент, открывая совещание, начал свою речь так:

"Сегодня в нашей повестке дня вопрос, который касается эффективности использования энергоресурсов, удешевления транспортных перевозок, улучшения экологической ситуации, особенно в крупных городах нашей страны. Речь пойдет о расширении применения газа в качестве моторного топлива".

Далее В. Путин отметил: *"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, а ежегодный объем получается 14 млн т вредных веществ в атмосфере. 14 млн т!! При переходе на газомоторное топливо такая нагрузка снижается сразу в 2–3 раза".*

Далее Президент отметил: *"...Но для того, чтобы газомоторное топливо стало по-настоящему массовым, чтобы транспорт, который на нем работает, был экономически привлекательным, предстоит решить целый ряд, целый комплекс вопросов.*

Во-первых, *следует ускорить подготовку полноценной нормативно-правовой базы, регламентирующей производство, хранение, транспортировку и использование газомоторного топлива, в том числе разработать современные технические требования в этой сфере.*

Во-вторых, *необходимо повышать интерес покупателей к газобаллонным автомобилям, активней разъяснять их технические и экономические преимущества и, наконец, через систему различных льгот и преференций мотивировать к приобретению такого транспорта и граждан, и государственные структуры...*

Третье. *Надо создавать условия для расширения газозаправочной инфраструктуры и специальных пунктов технического обслуживания, чтобы у владельцев автомобилей на газовом топливе не возникало сложностей с заправкой и ремонтом. Поэтому компаниям, которые работают на этом рынке, нужно оказывать всемерную поддержку, снимать существующие административные барьеры, что, кстати говоря, я уже об этом упомянул, делается во всем мире.*

Вчера, я знаю, принято Распоряжение Правительства по этому вопросу, утвержден комплекс мер по стимулированию использования газа в качестве моторного топлива. Что в этой связи хотел бы сказать. Упоминал уже о том, что еще прежний состав правительства начал разрабатывать эту тему, потом где-то полгода назад мы уже в этом составе обсуждали необходимость двигаться вперед. Вчера коллеги приняли распоряжение, в котором поручено разработать комплекс мер. Если мы еще полгода будем разрабатывать комплекс мер и согласовывать (я знаю, как это делается, будем еще согласовывать всякие там параметры этой работы), то мы можем неоправданно затянуть эту работу. Прошу коллег внимательно смотреть на это и ускорить, ускорить прохождение всех этих согласований.

Это первое. Второе, на что хотел бы обратить внимание. Ничего я там не увидел, не почувствовал. Нужно проработать этот вопрос. С потребителями – не только с поставщиками газомоторного топлива, но и с потребителями. Нужно внимательно посмотреть на проблемы, которые у них возникают в этой связи.

Ну и, наконец, третья, и очень важная вещь – это вопрос безопасности. На это нужно обратить особое внимание. Нужно понять, как будет налажен контроль за эксплуатацией транспортных средств на газомоторном топливе...". "Надо на это обратить самое-самое пристальное внимание, имея в виду, что если мы будем расширять сеть использования, будем строить газозаправочные станции, это очень серьезный вопрос. Нужно, если использовать то самое современное оборудование, самое современное".

"О возможных рисках, которые здесь возникают, надеюсь, мы сегодня поговорим. Я уже имею в виду технологические и коммерческие риски. Так же обсудим, какую технику и на какой вид газового топлива целесообразно переводить в паритетном порядке...".

Следующим выступил **министр энергетики Александр Валентинович Новак:**

Он подчеркнул, что потребление ГМТ растет. Если в 2000 г. оно составляло всего 68 млн м^3, то в 2012 г. уже 360 млн м^3. А. Новак отметил, что до сих пор действует постановление 1993 г. Правительства Российской Федерации, в котором были указаны две основные цели по развитию газомоторного топлива: это не допущение дефицита нефтяного моторного топлива на этот период, и вторая цель – создание условий для снижения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Министр отметил: *"На сегодняшний день особенно актуальной остается вторая цель, по сути дела. Первая у нас неактуальна – использование газомоторного топлива в целях замещения, поскольку мы не имеем дефицита моторного топлива и в ближайшей перспективе в связи с тем, что наши компании реконструируют нефтеперерабатывающие заводы, мы также не будем этого дефицита иметь. Поэтому экология – это главный плюс".*

Но дальше министр все-таки отметил плюсы в применении газомоторного топлива: *"Это непосредственно снижение себестоимости, внедрение новых технологий, которые используются при производстве соответствующего оборудования, при производстве автомобилей, повышение эффективности расходов и, соответственно, создание новых рабочих мест, в связи с созданием новых заправок, новых производств автомобилей и в переработке газа".*

Далее шли перечисления общеизвестных факторов, сдерживающих развитие применения газомоторного топлива.

В частности, было сказано: *"И на сегодняшний день мы также видим, что сдерживающим фактором является общественное мнение. Еще недостаточно позитивно освещаем и представляем то, что газомоторное топливо – это более экологичный вид топлива, и его нужно использовать не только в промышленности, но и в повседневной деятельности, в том числе при покупке автомобилей".*

Здесь уместно задать вопрос – почему ОАО "Газпром" не занимается рекламированием газомоторного топлива, его популяризацией? Кто мешает или мешал все эти годы заниматься строительством АГНКС, перевести весь свой транспорт на ГМТ?

А. Новак отметил: *"Что касается нормативного обеспечения. Конечно, мы отмечаем, что на сегодняшний день нормативное обеспечение не способствует развитию газозаправочной инфраструктуры. Проведенный анализ показал, что существующая нормативная база также стала сдерживающим фактором для развития в России рынка газомоторного топлива...".*

И тут вина за это ложится полностью на ОАО "Газпром". В послевоенный период 1940-х гг. в Советском Союзе началось широкое развитие применения природного газа. Для этого требовалось создание единого научного центра.

Всесоюзный научно-исследовательский институт природных газов (ВНИИГАЗ) был организован приказом Главгазтоппрома при Совете Министров СССР № 260 от 2 июня 1948 г. для решения научно-технических задач эксплуатации магистрального газопровода Саратов–Москва, поиска, разведки и разработки газовых месторождений и переработки природного газа. В 1999 г. он был преобразован в Общество с ограниченной ответственно-

стью "Научно-исследовательский институт природных газов и технологий – ВНИИГАЗ", а в 2001 г. решением учредителя (ОАО "Газпром") получил статус научного центра отрасли в области технологии. Со дня образования ВНИИГАЗ формировался как многопрофильная организация, призванная решать весь комплекс научно-технических задач, связанных с разведкой месторождений, добычей, транспортом, подземным хранением и переработкой природного газа.

В начале 1980-х гг. была разработана генеральная схема развития и размещения на территории Советского Союза сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) и налажен перевод автотранспортных средств на газомоторное топливо (ГМТ). Для этого была создана вся нормативно-техническая документация. После развала Советского Союза на территории Российской Федерации остались 268 АГНКС и более 150 тыс. автотранспортных средств с газобаллонным оборудованием. Несмотря на Постановление Правительства РФ 1993 г., "Газпром" не предпринял мер по сохранению в исправном состоянии АГНКС и газомоторного парка автотранспорта. В результате потребление ГМТ резко сократилось. На 2012 г. на территории Российской Федерации осталось 245 АГНКС, из которых 207 принадлежат ОАО "Газпром", 19 – ООО "Мосавтогаз" (переданы "Газпромом" в 1993 г.), 12 – частным фирмам. Общее количество машин, работающих на КПГ, – 86 000. Не будем говорить о количестве АГНКС, сколько ликвидировано, сколько построено. Главное в другом – ОАО "Газпром" сегодня монополист по владению и строительству АГНКС. В составе ОАО "Газпром" ВНИИГАЗ – основной разработчик нормативно-технической документации по газомоторному направлению. **Так что, или кто мешал ОАО "Газпром" в постсоветский период создать полную (обновленную) нормативно-техническую базу?**

Если сегодня этот вопрос выносится на решение Президента, который уже ранее давал распоряжения по этому вопросу – не является ли это вымогательством новых бюджетных денег?

Во ВНИИГАЗ есть научно-проектное направление "Использование газа на транспорте". В этом направлении работают отделы с достаточным количеством сотрудников. Разрабатывается различная нормативно-техническая документация и, в том числе, по сжиженному природному газу (СПГ). ОАО "Газпром", приватизировав ВНИИГАЗ, стал монополистом научно-проектной деятельности. Раньше разработки ВНИИГАЗа делались для применения всеми организациями Советского Союза. Сегодня все разработки являются корпоративными стандартами ОАО "Газпром"–СТО Газпром. Вот почему везде провозглашается, что нет нормативно-технической базы для газомоторного направления для посторонних "Газпрому" лиц – это база частная. Но разве ОАО "Газпром" не "национальное" достояние России?

Следующий вопрос, затронутый в выступлении А. Новака, – актуализация требований промышленной и пожарной безопасности, безопасности колесных транспортных средств, требований санитарных норм и правил. Вот уже почти десять лет, с тех пор как идет работа над проектом Закона о газомоторном топливе в Думе, а затем в Совете Федерации, по этим вопросам проходят дебаты на разных совещаниях всех уровней. **Но те, кто должен их решать, не занимаются подготовкой решений. Неужели только Президент может прямым Указом заставить их это сделать? Посмотрим, что будет к 1 января 2014 г.**

В заключение Александр Валентинович Новак обратился к Президенту с просьбой *"... дать нам (министрам) поручения, которые бы позволили закрепить эти предложения для развития рынка"*. **Неужели у руководителей министерств и ведомств не хватает полномочий для выполнения государственных задач?**

Президент предоставил слово Виктору Алексеевичу Зубкову, председателю совета директоров ОАО "Газпром", Генеральному директору ООО "Газпром газомоторное топливо".

В. Зубков начал с того, что посетовал на крайне малый рынок газомоторного топлива – 0,2 % от всего потребления моторного топлива в стране. Правда он заметил, что это относится только к компримированному природному газу (КПГ). Было отмечено, что КПГ *"... в три раза дешевле 95-го бензина и дизельного топлива и в 1,5 раза дешевле пропан-бутана: у него больше ценовая стабильность, более низкий расход КПГ. Его нельзя разбавить, нельзя слить, что тоже немаловажно, кстати, в нашей повседневной жизни, которая досталась нам еще с советских времен"*.

На это было сделано замечание В. Путина:

"Надо объяснить, нельзя это сделать, что это опасно: нельзя разбавить, слить нельзя".

В. Зубков: *"Думаете попытаются? Не думаю"*

В. Путин: *"Обязательно"*.

В продолжение своего выступления В. Зубков сказал о том, что **"Газпром" создал компанию единого оператора на рынке газомоторного топлива** (вероятно, он имел в виду АГНКС, принадлежащие ОАО "Газпром", а может это будет запрет на работу всех частных АГНКС, не принадлежащих ОАО "Газпром"?) и рассказал о планах работы до 2030 г.

Воистину – планов громадье! Тут и объединение всех АГНКС (активов) под "одну шапку", и развитие применения СПГ в качестве ГМТ (построить 462 криоАЗС к 2020 г.). До 2030 г. следующая перспектива: перевод общественного транспорта и коммунальной техники на 50 %, грузового транспорта для внутригородских перевозок и легкого коммерческого – на 30 %, личного – на 10 %, сельскохозяйственной техники – на 20 %, магистрального транспорта – на 30 %, железнодорожного – хотя бы на 2 %. Будет строиться 656 станций в год в период с 2017 по 2020 гг., в том числе криоАЗС по 116 станций. Это конвейер по 1,8 АГНКС ежедневно!

В. Зубков: *"Наша задача, компании, которую мы создали, – довести до 2020 г. потребление газомоторного топлива до 10,4 млрд м^3. Нам важно увеличит объемы потребления газа внутри страны. В этих целях необходимо построить 2158 АГНКС и 462 криоАЗС – это на сжиженном природном газе, по 116 станций в период с 2017 по 2020 г."*.

Вот это планы! Вероятно, к 2017 г. планируется на базе ОАО "Газпром газомоторное топливо" создать структуру, равную ОАО "Газпром", в составе которой будут различные заводы, строительные подразделения, крупные учебные центры и множество других структур – что-то подобное космической отрасли времен С.П. Королева. И все это до 2017 г., когда она начнет функционировать. Ну а главное – это предварительное выделение структуре ООО "Газпром газомоторное топливо" (или ОАО "Газпром"?) многих сотен миллиардов рублей на создание планов, проектов, программ и т.п.

По словам Виктора Алексеевича Зубкова: *"Всего требуется для того, чтобы нам в "Газпроме" эту программу осуществить, 241 млрд руб. Откуда взять такие большие средства? А без них у нас все равно не будет прорыва на этом направлении. Это, конечно, выделение средств в рамках инвестиционной программы "Газпрома", привлечение долгового финансирования, активное привлечение частных инвесторов через механизм структурированных сделок. Таким образом, можно эти средства изыскать"*.

Давайте посмотрим и оценим предлагаемые источники финансирования.

Инвестиционная программа ОАО "Газпром" давно сверстана. "Газпрому" не хватает средств даже на капитальный ремонт и техническую поддержку своей структуры газотранспортной системы (ГТС), износ которой, со времен Советского Союза, достигает более 50 %. Необходимы вложения в освоение новых месторождений газа и в преодоление трудностей добычи газа на старых месторождениях.

Долговое финансирование возможно лишь через ОАО "Газпром". Но крупное финансирование нереально, так как ОАО "Газпром" и так имеет большие долговые обязательства. Ну, а ООО "Газпром газомоторное топливо" еще не может получить крупных финансовых средств даже под гарантии ОАО "Газпром", как не имеющее гарантирующих активов в достаточном объеме.

Газомоторное направление еще мало понятно для крупных частных инвесторов, особенно в отношении работ через механизм структурированных сделок. До сих пор ОАО "Газпром" не давал возможности частным фирмам строить собственные АГНКС, хотя в этом случае уже давно бы шло массовое строительство АГНКС, как это происходит с АГЗС (сжиженный углеводородный газ – СУГ), где сегодня существует более 5800 станций.

Да, государство может получить очень значительный экономический эффект от массового применения газомоторного топлива, но прежде должны быть сделаны значительные вложения. Сам "Газпром" сегодня не имеет таких возможностей. Вот тут, вероятно, и кроется ответ на вопрос – почему на должность Генерального директора вновь созданного ООО "Газпром газомоторное топливо" – дочки ОАО "Газпром", назначается столь высокое должностное государственное лицо – специальный представитель Президента Российской Федерации по взаимодействию с Форумом стран – экспортеров газа, председатель совета директоров ОАО "Газпром" – Зубков Виктор Алексеевич?

Ответ ясен. ОАО "Газпром", многолетний противник применения и развития компримированного природного газа в качестве моторного топлива, сегодня испытывает необходимость реализации природного газа внутри Российской Федерации, а также испытывает нехватку собственных денежных средств. И из всех возможностей для него наиболее благоприятной является именно развитие применения газа в качестве моторного топлива. Такая программа важна для государства, а значит, под нее выделят деньги. Не надо тратить средства на строительство газопроводов для обеспечения газом населения, чтобы увеличить свою прибыль. При развитии строительства инфраструктуры газомоторного рынка можно получить значительную поддержку власти. И в этом большую, и если не главную, роль сыграет Генеральный директор.

В ОАО "Газпром" прекрасно известно (его представители участвуют в работе), что в Совете Федерации Рабочая группа занимается подготовкой проекта Закона о газомоторном топливе, вариант которого уже был представлен на согласование в

соответствующие органы и в Государственную Думу. Известно, что к этому Закону разработано финансово-экономическое обоснование (ФЭО). Но в своих выступлениях ни министр энергетики РФ Новак Александр Валентинович, ни Зубков Виктор Алексеевич даже не упомянули, не поставили в известность Президента Российской Федерации о подготовительном проекте этого закона. Почему? Причин две: первая – в законе предусматривается наряду с природным газом и сжиженный углеводородный газ (СУГ), против чего выступает представитель ОАО "Газпром"; вторая – ОАО "Газпром" претендует на монополизацию рынка газомоторного топлива, а потому хотел бы представлять себя инициатором развития этого рынка в глазах Президента. Это еще и лишнее доказательство того, что Президенту известно лишь то, о чем докладывают заинтересованные лица.

В заключение В. Зубков сказал: *"Произойдет рост потребления природного газа на внутреннем рынке где-то на 5 %, что крайне важно в условиях волатильности, подачи цен на ключевых экспортных рынках. Но для этого должна быть четкая государственная программа развития газомоторного рынка в России. Если нет необходимости или невозможно принять отдельный закон по этому направлению, то надо просто дать поручение и внести в действующие законы те необходимые поправки, которые привели бы нормативно-правовую базу в то состояние, которое необходимо".*

В совещании приняли участие 29 человек: министры ведущих министерств, губернаторы, руководители служб Федерального агентства по техническому регулированию, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, а также президент ЗАО "Трансмашхолдинг" и генеральный директор ОАО "КамАЗ", вице-президент Группы ГАЗ, ст. вице-президент ОАО "Российские железные дороги". Кто он?

Были высказаны различные замечания, дополнения и разъяснения по предлагаемым поручениям.

В ходе совещания никто не упомянул, что в Совете Федерации РФ и в Государственной Думе уже разрабатывается проект Закона о газомоторном топливе и что СУГ также является газомоторным топливом. Было решено представить Президенту перечень решений по итогам совещания, подготовленный ОАО "Газпром".

Ровно через месяц, 15 июня 2013 г. Владимир Путин подписал перечень поручений по итогам совещания по вопросу расширения использования газа в качестве моторного топлива, состоявшегося 14 мая 2013 г.

ПЕРЕЧЕНЬ
поручений по итогам совещания о перспективах использования газомоторного топлива

15 июня 2013 г., 11:00.

Полный текст документа:

Правительству Российской Федерации

1. Принять комплексный план расширения использования газа в качестве моторного топлива, предусмотрев:

а) внедрение и эксплуатацию техники, работающей на газомоторном топливе, в том числе перевод на такое топливо железнодорожного, речного, морского транспорта и сельскохозяйственной техники;

б) реализацию в субъектах Российской Федерации пилотных проектов по переводу транспортных средств на газомоторное топливо;

в) создание условий для производства в Российской Федерации техники (включая оборудование и компоненты), предназначенной для производства, хранения и использования газомоторного топлива;

г) реализацию долгосрочной государственной политики в сфере ценообразования на газомоторное топливо.

Срок – 14 ноября 2013 года

2. Проработать вопрос о включении мер, предусмотренных комплексным планом расширения использования

О результатах доложить в установленном порядке.

Срок – 14 февраля 2014 г.

3. В целях расширения использования техники, работающей на газомоторном топливе, включая сжиженный природный газ и обеспечения безопасности ее эксплуатации, внести изменения в законодательство Российской Федерации для актуализации:

а) нормативно-правовой базы, регулирующей требования к объектам, предназначенным для производства, хранения и использования газомоторного топлива; к объектам инфраструктуры, включая объекты дорожного сервиса, к колесным транспортным средствам, работающим на газомоторном топливе, к газомоторному топливу, включая сжиженный природный газ;

б) нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы доступа компаний, в том числе независимых производителей газа, реализующих проекты по развитию сети заправочных станций, к объектам газотранспортной инфраструктуры (с учетом необходимости стимулирования реализации таких проектов);

в) нормативно-правовой базы, регулирующей требования к зданиям, предназначенных для хранения транспортных средств, оснащенных газобаллонным оборудованием;

г) нормативно-правовой базы в области повышения энергетической эффективности;

д) земельного законодательства и законодательства в области планирования территорий в части, касающейся размещения газозаправочных станций, а также расширения площади существующих автозаправочных станций для размещения газозаправочной инфраструктуры;

е) норм и правил пожарной безопасности, требований промышленной безопасности, в том числе в части, касающейся требований, предъявляемых к газозаправочным и автозаправочным станциям, имея в виду потенциальную возможность использования бензина, дизельного и газомоторного топлива в едином автозаправочном комплексе;

ж) санитарных норм и правил, в том числе в части, касающейся требований к санитарно-защитным зонам газозаправочных станций и классификации объектов газозаправочной инфраструктуры.

Срок – 14 мая 2014 г.

4. Представить в установленном порядке предложения:

а) по гармонизации законодательства Российской Федерации в сфере использования газомоторного топлива с соответствующими международными документами;

б) по созданию стимулов для использования субъектами Российской Федерации газомоторного топлива;

в) о мерах государственной поддержки расширения использования техники, работающей на газомоторном топливе, включая сжиженный природный газ, в том числе о целесообразности:

г) софинансирования за счет федерального бюджета расходов субъектов Российской Федерации на закупку автобусов, техники для жилищно-коммунального хозяйства и сельскохозяйственной техники, работающих на газомоторном топливе;

д) субсидирование перевода транспортных средств и сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо;

е) освобождение от уплаты таможенных пошлин при ввозе оборудования, предназначенного для производства, хранения и использования газомоторного топлива;

ж) снижение ставок транспортного налога для транспортных средств, работающих на газомоторном топливе;

з) поддержки НИОКР в области разработки техники (включая оборудование и компоненты), предназначенной для производства, хранения и использования газомоторного топлива;

и) создание условий для транспорта технологий и локализации производства лучших образцов техники (включая оборудование и компоненты), предназначенной для производства, хранения и использования газомоторного топлива.

Срок – 14 сентября 2013 года.

5. В целях стимулирования использования экологически чистых моторных топлив, в том числе газомоторного топлива, представить в установленном порядке предложения по установлению:

а) дополнительных требований к транспортным средствам, используемых в регионах с неблагополучной экологической ситуацией;

б) требований, касающихся обязательного размещения газозаправочной инфраструктуры на автозаправочных станциях;

Срок – 14 сентября 2013 г.

6. Обеспечить:

а) соблюдение технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», в том числе с использованием механики четырехсторонних соглашений, всеми нефтеперерабатывающими предприятиями;

б) федеральное статистическое наблюдение за объектами газозаправочной инфраструктуры и техникой, работающей на газомоторном топливе.

Срок – постоянно.

Ответственный Медведев Д.А.

ВНИМАНИЕ!!! Члены обширного, существующего сегодня газомоторного рынка на базе сжиженного углеводородного газа (СУГ), обратите свое внимание на то, что в тексте Поручений нет упоминания СУГ, а следовательно, и в вырабатываемых нормативно-технических документах этого не будет. Не будет звучать "сжиженный углеводородный газ (СУГ)" и во вносимых изменениях в законодательство Российской Федерации. Таким образом, применение пропан-бутановых смесей (СУГ) и существование АГЗС может оказаться незаконным и чиновники всех уровней не преминут этим воспользоваться. Конечно, пока не будет сформирована законодательная база, пока не будут внесены в различные законодательные акты соответствующие Поручениям изменения, нас будут успокаивать, что СУГ будет сохранен. Но успокаиваться нельзя – подготовка и внесение изменений в их текст могут оказаться нам неизвестными, а когда текст окажется утвержденным Государственной Думой, его уже сложно будет оспаривать. Есть только один выход: не теряя времени всем, кто работает на газомоторном рынке, врозь или объединившись, обращаться в Государственную Думу и Совет Федерации с требованием срочного принятия Закона о газомоторном топливе, в котором есть **равенство природного газа – метана и сжиженного углеродного газа (смеси пропана с бутаном) в качестве газомоторного топлива.**

Хотите продолжать и развивать свой бизнес, хотите давать людям возможность экономить на мо-

торном топливе – проявите свою солидарность, начинайте кампанию отстаивания своих интересов или вы окажетесь безработными! Монополист ОАО "Газпром", имея огромный административный ресурс, раздавит вас, ибо вы являетесь его конкурентом – ваше оборудование дешевле, легче, надежнее, доступность СУГ, а значит и выгоду потребителю дает большую. Возможность использования СУГ больше, чем КПГ – это легковой транспорт, нестационарные установки (электрические генераторы, компрессоры и т.п.). У вас нет зависимости от газопроводов. Вы независимы от структур "Газпрома". Все это мешает "Газпрому" лично в широких масштабах применить компримированный природный газ. А делить рынок "Газпром" не умеет. До сих пор он этим рынком не интересовался, а сегодня его нужда заставляет, и поэтому он сделает все, чтобы избавиться от конкуренции.

Виктору Алексеевичу Зубкову и коллективу ООО "Газпром газомоторное топливо" желаем успеха в том тяжелом деле, которое они взвалили на свои плечи!

Перевод транспортных и стационарных средств с жидкого топлива (бензин и дизтопливо) на газомоторное топливо – это большая государственная задача. По сути, это социальная программа. Она дает большое количество рабочих мест, повышает образовательный уровень молодежи, развивает многие направления промышленности, снижает себестоимость сельхозпроизводства, снижает стоимость пассажирских и грузовых перевозок, продляет ресурс службы транспортных средств, экономит государственные бюджетные расходы, направляя сэкономленные средства на социальные программы. Улучшает экологию городов, позволяет сэкономленное жидкое топливо направлять на другие государственные нужды, добавляет налоговые поступления в государственный бюджет.

Создание такой компании газомоторного рынка компримированного природного газа и сжиженного природного газа, в совокупности с рынком СУГ, в качестве моторного топлива, должно привести к созданию самостоятельной газомоторной отрасли с единым централизованным управлением и структурой. Если сегодня рынок КПГ еще мало развит, то на рынке СУГ зарегистрировано более 4 тыс. АГЗС, а фактически работает более 5,8 тыс. На СУГ-е эксплуатируется свыше 1,2 млн ед. транспортных средств и множество стационарных средств. Переводом транспорта на ГМТ и его обслуживанием занимаются около 2000 тыс. станций и пунктов технического обслуживания и переоборудования. Работают предприятия по изготовлению оборудования для газозаправочных станций и оборудования для установки на машину, торговые специализированные предприятия, проектные и строительные организации, научно-технические центры, образовательные центры среднего и высшего образования. Отечественные автозаводы освоили конвейерный выпуск автомобилей (ГАЗ, УАЗ, КамАЗ, ЛиАЗ, ПАЗ, НефАЗ), использующих как СУГ, так и КПГ. Это уже отрасль, в которой работают сегодня более 200 000 специалистов.

По мере увеличения применения газомоторного топлива необходимо объединение через нормативно-техническую и законодательную базу всех участников газомоторного рынка в единую структуру-отрасль. Деятельность этой отрасли даст государству возможность экономить и получать дополнительно сотни миллиардов рублей в год. Это высокодоходная отрасль, единственная, итогом работы которой является улучшение экономики страны и благосостояния населения. Это социально направленная деятельность.

Но для оформления отрасли необходимо утверждение государственной системы контроля и учета транспортных и стационарных средств, работающих на ГМТ, оборудования для приготовления ГМТ и его использования на автотранспортных и стационарных средствах. Такая система позволит наладить эффективный контроль, дисциплинированность владельцев транспортных средств, автозаправок, центров по переоборудованию и техническому обслуживанию и прочих организаций газомоторной отрасли. Рынок превратится в организованное сообщество, контролируемое и направляемое единым центром. Именно так работает газомоторное сообщество в Аргентине, где на основании Закона 24.076 от 1992 г., принятого Парламентом Аргентины, принят документ, позволяющий установить контроль и регулирование национальной системы газомоторного рынка с целью защиты прав потребителей и обеспечения безопасности применения газомоторного топлива.

Все газомоторное сообщество Российской Федерации приветствует создание единого оператора на рынке газомоторного топлива и надеется, что этот орган в скором времени перерастет в единый координационный управляющий центр газомоторной отрасли с функцией Национального управления по контролю и регулированию национальной системы эксплуатации и перевозки КПГ, СПГ и СУГ. Этот орган должен заниматься вопросами строительства и эксплуатации объектов газомоторного назначения; производства и сбыта газобаллонного оборудования (ГБО); обеспечения защиты прав потребителей и безопасности эксплуатации автотранспортных и стационарных средств, работающих на газо-

моторном топливе; обеспечения научно-технической, нормативно-технической и законодательной документацией по газомоторному направлению; организации подготовки специалистов всех уровней квалификации для газомоторной отрасли; организацией информационной и пропагандистской деятельности по ознакомлению населения с газомоторным топливом. Необходимо создание системы сбора статистических данных газомоторной отрасли по количеству объектов автотранспортных и стационарных средств, по количеству занятых в отрасли сотрудников. Должна быть создана единая компьютерная сеть, объединяющая все объекты газомоторной отрасли России.

Какой же объем работ приходится на ООО "Газпром газомоторное топливо" до 2020 г.?

Согласно заявлению генерального директора В. Зубкова – довести до 2020 г. потребление ГМТ до 10,4 млрд м^3; построить 2158 АГНКС и 462 криоАЗС в период с 2017 по 2020 г.

В Государственную Думу членами Совета Федерации Н.И. Рыжковым, В.К. Гусевым, Б.Ж. Жалбанимбуевым, В.Е. Межевичем, С.Ю. Орловой и депутатами Государственной Думы В.Л. Горбачевым, В.В. Зиновьевым, Ю.А. Липатовым, В.А. Язевым на рассмотрение был внесен проект Федерального Закона "Об использовании газового моторного топлива" за № 612001-5.

К проекту закона были даны замечания различных министерств и ведомств. Министерство финансов предложило дать расширенное финансово-экономическое обоснование (ФЭО). Рабочей группой по подготовке проекта Закона было подготовлено развернутое ФЭО по переводу 5 млн ед. (10 % от существующего транспортного парка, что заложено в закон) автотранспорта за период с 2013 по 2032 г. в нарастающих объемах по годам. Предусмотрено, что в расчетах учитывается перевод только государственно-муниципального транспорта, при расходе топлива, на который (разница между ценой газового и жидкомоторного бензин, дизтопливо) остается в бюджете и может инвестироваться на расходы по следующим пунктам программы.

По итогам программы (2032 г.) на перевод 5 млн транспортных средств потребуется 75 млрд м^3 природного газа, но оплачивается он потребителями. А на строительство 25 000 АГНКС приобретение ГБО и приобретение 40 млн газовых баллонов будет затрачено 839 574 млрд руб., при этом вложений из бюджета государства или инвестиций от частных инвесторов потребуется лишь 16 775 млрд руб. Далее все финансирование осуществляется за счет реинвестирования средств экономии на разнице цены на топливо от предыдущего года. Ежегодно после реинвестирования в бюджете остаются свободные средства, которые по итогу к 2032 г. составят общую сумму 9 854 819 млрд руб. После выполнения программы (2032 г.) государственный бюджет расхода на ГСМ будет сокращен на 1387,5 млрд руб.

Итак, согласно расчетным данным ФЭО (строка 6) 10,8 млрд м^3 природного газа (плановое количество природного газа для ООО "Газпром газомоторное топливо" на 2020 г.) может потребляться уже в 2018 г. Но для этого должны функционировать 3600 АГНКС и 720 тыс. ед. автотранспортной техники.

ООО "Газпром газомоторное топливо" за период до 2020 г. должно построить 3393 АГНКС (без учета уже имеющихся 207), по 404,7 в год или 1,33 АГНКС в сутки. Перевести на ГМТ 634 000 АТС (без учета имеющихся 86 000), т.е. по 90571,4 ед. в год, или 7547,6 в сутки. Кроме этого надо подготовить 36 000 специалистов с 2014 по 2020 гг. Необходимо заказать по спецификации 634 000 комплектов ГБО и 2,2 млн баллонов разных объемов.

На выполнение этой программы потребуется 120,851 млрд руб., при этом необходимо сделать лишь вложение первого года на 10 тыс. АТС и 50 АГНКС в сумме 1,6775 млрд руб. Но это должны быть АТС государственно-муниципальной собственности, чтобы можно было аккумулировать разницу стоимости топлива и производить реинвестицию средств из этой разницы. По итогу выполнения программы (2018 г.) в бюджете после реинвестирования останется 276,3615 млрд руб. аккумулированных средств.

Как видно из всех цифровых показателей, это огромная программа государственного масштаба. Выполнить ее можно только с помощью консолидации очень больших производственных мощностей и людских резервов, но одному ООО "Газпром газомоторное топливо" с такой программой не справиться. Даже если ОАО "Газпром" предоставит своей дочке неограниченные ресурсы и будет оказывать всяческую помощь – организационную и материальную.

Но хочется надеяться, что ОАО "Газпром" повернулось лицом к тем двум направлениям, которые с приходом А. Миллера в руководство "Газпромом" были закрыты: развитие применения газомоторного топлива и развитие предприятий по производству сжиженного природного газа (СПГ) на территории России для российского потребления.

Еще раз желаем господину Зубкову справиться с возложенной на него задачей и вывести эти два направления на широкие просторы для благо России.

НП "СГМО" России
dementiev @srogmo. ru
info@agzk-at. com

БЕЛГУ БУДЕТ ГОТОВИТЬ КАДРЫ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Белгородский государственный университет и Белгородский институт альтернативной энергетики подписали соглашение о сотрудничестве. Его цель – содействие инновационному развитию отечественного топливно-энергетического комплекса, прежде всего в сфере внедрения новых стандартов энергосбережения и альтернативной энергетики.

Стороны договорились проводить совместные мероприятия и работы, направленные на внедрение новых научных идей и технических решений в области энергоэффективности, использования возобновляемых источников энергии, а также улучшения плодородия почв в Белгородской области (биогазовые станции вырабатывают не только тепловую и электрическую энергию, но и биоудобрения). Соглашение также предусматривает реализацию совместных проектов для улучшения качества подготовки, квалификации профильных кадров.

Ректор НИУ "БелГУ" Олег Полухин отметил важность и перспективы сотрудничества между вузом и Белгородским институтом альтернативной энергетики (БИАЭ). "У нас очень интересные перспективы сотрудничества. Это внедрение новых стандартов энергосбережения и альтернативной энергетики, в будущем возможность создания коммерческих хозяйствующих субъектов и, что немаловажно, – подготовка квалифицированных кадров в подобного рода деятельности и содействие трудоустройству выпускников НИУ "БелГУ", – сказал ректор.

"Белгородская область является лидером в отрасли возобновляемой энергетики страны. Подписание соглашения позволит нам совместно сделать большой шаг в дальнейшем развитии этого направления" – подчеркнул директор БИАЭ Виктор Филатов.

На сегодняшний день на территории Белгородской области действуют ветрогенераторы, а также работает крупнейшая солнечная электростанция и биогазовая установка "Лучки" компании ОАО "АльтЭнерго".

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ НЕТ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПО ПРОФИЛЮ НЕФТЕХИМИИ

Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока рекомендовало Российской академии наук создать на базе Дальневосточного отделения РАН структурное подразделение по проблемам нефтегазохимической отрасли.

Соответствующий документ был направлен в академию по итогам заседания коллегии министерства, где рассматривался вопрос о формировании Дальневосточного нефте- и газохимического кластера.

"Нефть и газ – пока единственные локомотивы ДФО: в этой сфере занято всего 26 тыс. человек, но она дает почти четверть ВРП и 17 % налогов. При этом здесь полностью отсутствует как фундаментальная, так и прикладная отраслевая наука. А это вопрос принципиальный", – считает заместитель директора Департамента природопользования Минвостокразвития России Анатолий Панферов.

По его мнению, если опираться на возможности ДВО РАН, то потребуется минимум 10–15 лет для восполнения этого пробела. Если же привлечь опытные кадры из Сибири, то возродить необходимую научную базу на Дальнем Востоке можно за 5 лет.

Острым остается вопрос подготовки кадров, поскольку специализированных учебных заведений по профилю нефтехимии на Дальнем Востоке нет.

"В местных вузах – только 906 бюджетных мест по профильным специальностям. Чтобы отрасль получила необходимые кадры, нужно создавать социальные условия, платить по мировым расценкам", – отметил Анатолий Панферов.

Вопросы подготовки профильных специалистов для нефтегазохимических предприятий планируется также проработать с Министерством образования и науки РФ, газохимическими компаниями и другими инвесторами.

Напомним, что при содействии компании "Роснефть" в Дальневосточном федеральном университете уже открыты несколько новых специальностей по профилю технологии переработки нефти и газа. Решается вопрос по созданию в Находке многопрофильного технического учебного заведения среднего профессионального образования, где планируется осуществлять подготовку по пяти основным специальностям, востребованным на будущих производствах.

EnergyLand.info

КОМПАНИЯ "РариТЭК" НА ВЫСТАВКЕ "НЕФТЬ И ГАЗ–2013"

Ожегов Дмитрий, главный специалист по маркетингу направления ГБО ООО "РариТЭК"

В Москве группа компаний "РариТЭК" приняла участие в 12-й международной выставке нефтяной и газовой промышленности.

На стенде нашей компании для гостей и участников выставки были представлены два продукта:

1. Передвижной автомобильный газовый (метановый) заправщик (ПАГЗ) на базе газобаллонного бортового автомобиля КамАЗ-65117-34. Многобаллонный модуль для хранения и транспортировки компримированного природного газа нового поколения, размещенный в 20-ти футовом контейнере, состоит из 55 легких композитных баллонов 4-го типа, вместимостью по 350 л каждый. Объем транспортируемого КПГ составляет 5650 м^3. Применения легких, композитных баллонов 4 типа позволило вдвое увеличить количество перевозимого КПГ в сравнении с металлическими баллонами 1 типа. Композитные баллоны взрывобезопасны, не подвержены коррозии и эстетичны. Многобаллонный модуль, размещенный на базе грузового автомобиля, предназначен для оперативного обеспечения газовым топливом подвижного состава, работающего в удалении от стационарных АГЗС. Объема метана, находящегося в ПАГЗе, достаточно для заправки 35–40 грузовых автомобилей и автобусов.

2. Каркасно-тентовая конструкция – мобильный сервисный центр – (ангар), предназначенный для хранения и технического обслуживания автотехники.

В работе на стенде также принимали участие представители компании Xperion (Германия), совместно с которой и был изготовлен контейнер для передвижного автогазового заправщика (ПАГЗ).

Для всех желающих из состава наших партнеров, коллег и друзей, посетивших стенд, представители компании "РариТЭК" провели познавательные презентации о газобаллонных автомобилях и каркасно-тентовых укрытиях – ангарах. Начальник отдела маркетинга Сергей Домарев раскрыл преимущества применения мобильных ангаров для размещения сервисного центра и склада, а менеджер отдела продаж газобаллонных автомобилей КамАЗ Руслан Садриев на стендах наглядно продемонстрировал преимущества газомоторных автомобилей КамАЗ над дизельными собратьями в вопросах экологии, экономии и безопасности.

ЮЖНО-ПРИОБСКАЯ КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ ПРИНЯЛА ПЕРВЫЙ ПОПУТНЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ

"Первый газ с компрессорной станции будет направлен во внешний газопровод уже в июле, в ходе проведения пусконаладочных работ. Дальнейший запуск КС позволит компании существенно повысить эффективность использования попутного нефтяного газа, направив его на переработку", – отметил генеральный директор "Газпромнефть-Хантос" Сергей Доктор.

На компрессорной станции (КС), построенной на южной лицензионной территории Приобского месторождения, начались пусконаладочные работы. На КС были направлены первые кубометры попутного нефтяного газа, добытые на Южно-Приобском месторождении.

До начала пусконаладки работа двигателя КС была протестирована без подачи газа для проверки всех механизмов, датчиков и оборудования. Кроме того, произведена продувка азотом технологических линий и емкостей системы. Затем газом были заполнены трубопроводы, блок предварительной сепарации, компрессорные линии, блок осушки и узел коммерческого учета.

Намеченный на ближайшее время ввод КС в промышленную эксплуатацию позволит поставлять ПНГ на Южно-Балыкский газоперерабатывающий комплекс. Максимальный объем подготовки и перекачки газа может достигать 600 млн м^3 в год при давлении 80 атм.

РОССИЯ И АРГЕНТИНА ИЩУТ ПУТИ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Россию посетила делегация провинции Мисьонес (Аргентина) во главе с заместителем министра науки и технологии правительства региона Карлосом Гальяном. Цель визита – поиск партнеров для работы в сфере биотехнологий.

Аргентина является одним из старейших и ведущих торгово-экономических партнеров России среди стран Латинской Америки, однако пока потенциал сотрудничества во многом остается нереализованным.

В Мисьонес открыт технопарк, занимающийся инновационными разработками для создания "зеленой" экономики. Сейчас деятельность аргентинских ученых и предпринимателей в Мисьонес сосредоточена на поиске наиболее современных и инновационных технологий производства биотоплива. Сегодня для получения биоэтанола и биодизеля используются отходы лесопереработки, однако аргентинцы озабочены увеличением КПД растительного сырья и инвестициями в конкретные проекты. Конечно, Аргентину в России привлекает не только капитал, но и совместные научные разработки.

Специалисты по этому направлению в России существуют, однако реально занимаются биотопливами единицы. Это связано с тем, что основной вектор российского ТЭК сегодня направлен на увеличение доли природного газа в энергетическом балансе страны. Учитывая, что при этом доля нефти остается довольно высокой, спрос на инновационные виды топлива в России просто отсутствует, поскольку предпринимательство на этом направлении пока материально невыгодно. Все это усугубляется давлением естественных монополий, интересам которых напрямую противоречит поиск альтернативных источников энергии. Отходы лесопереработки, которые могли бы стать сырьем для биоэтанола – например, опилки – попросту сжигаются.

Тем не менее, совместная работа российских и аргентинских специалистов может дать практический результат.

ДВУХТОПЛИВНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ: ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Россия занимает первое место в мире по объемам сжигания попутного нефтяного газа – около 40 млрд м^3 в год. Для сравнения, показатель США, одного из лидеров по добыче нефти – около 7 млрд м^3 в год. Использование попутного газа позволило бы значительно сократить выбросы в атмосферу и сэкономить деньги добывающим компаниям.

Один из способов превращения сжигаемого газа в "живые" деньги предложила компания Caterpillar, ведущий мировой производитель генераторного оборудования. Совместно с официальным дилером на Урале, в Поволжье и Республике Коми компанией "Мантрак Восток" были проведены полевые испытания новой системы замещения части дизельного топлива газом DGB (Dynamic Gas Blending) для дизель-генераторных установок Caterpillar серии 3500.

Новая система действительно практически уникальна. С помощью установки навесного оборудования и системы управления всего за 2–4 дня почти любой дизельный генератор серии 3500 можно переоборудовать в двухтопливный. Установка получает возможность одновременного использования газа и дизельного топлива, причем требования к качеству газа минимальны – система разрабатывалась специально для использования попутного нефтяного газа с высоким содержанием инертных частиц. Еще одним важным моментом является сохранение заводской гарантии силовой установки: все компоненты системы производятся Caterpillar, изменения вносятся сертифицированными специалистами дилерских центров.

Преимущества использования двухтопливной системы очевидны. Во-первых, газ используется только при наличии, в остальное время установка может обходиться только дизельным топливом. Во-вторых, нет необходимости каждый раз перенастраивать систему. Настройка происходит автоматически при изменяющемся составе газа. В-третьих, это возможность замещения до 70 % топлива газом (на нагрузках от 40 до 80 %) при сохранении номинальной мощности дизельного двигателя, его производительности и надежности. В-четвертых, высочайший уровень безопасности: в состав установочного комплекта входят пламягасители, датчики детонации устанавливаются на каждом цилиндре. Также немаловажным достоинством системы является минимизация воздействия на окружающую среду.

Ну и наконец, главный показатель – значительное снижение затрат на топливо. Согласно исследованию, проведенному специалистами Caterpillar, при использовании попутного газа можно сэкономить до 66 % в год.

Первая в России DGB система CAT была испытана на базе СК "РУСВЬЕТПЕТРО". Для полевых испытаний была использована электростанция 3516B из арендного парка компании "Мантрак Восток". Силами специалистов компании и Caterpillar она была оборудована установкой DGB, включающей оборудование для подачи газа, пожарную и газовую сигнализацию, модифицированную систему управления. Генераторная установка была доставлена по зимней дороге на Северо-Хоседаюское нефтяное месторождение имени А. Сливки и подключена в существующую сеть СК "РУСВЬЕТПЕТРО". В ходе испытаний в двухтопливном режиме генератор наработал около 1000 моточасов под средней нагрузкой 1000 кВт. В результате удалось достичь 69 % замещения дизельного топлива газом.

"Мы очень довольны проведенными испытаниями. Новая разработка компании Caterpillar показала свою полную пригодность к использованию в суровых российских условиях. Система DGB – это настоящая находка для нефтедобывающих компаний, которые зачастую вынуждены сжигать впустую большую часть попутного газа. Вне всякого сомнения, двухтопливными генераторами заинтересуются ведущие игроки добывающей отрасли. Эти генераторы позволят в значительной степени сократить расходы на производство электроэнергии, снизить себестоимость добычи и увеличить прибыль компании", – резюмирует Олег Евтишин, руководитель по развитию продаж для нефтегазовой отрасли компании "Мантрак Восток".

EnergyLand.info