ISSN 2073-8323

Авто Газо Заправочный Комплекс

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АГЗК + АТ

Информационное издание газомоторной отрасли

+ Альтернативное топливо

6 (48) / 2009

Издаётся с января 2002 г.

Раздел: «Наука»

- Научные разработки в газомоторной отрасли.

Раздел: «Информация»

- Как выполняются поручения Президента РФ и Правительства.
- О газомоторной отрасли США.
- О техническом регламенте на ГБО.
- Транспорт XXI века.

СОДЕРЖАНИЕ

И.М. Коклин, А.Д. Прохоров
Эффективность газовой моторизации в сельскохозяйственном производстве 3

А.А. Летуновский
Проблемы и опыт разработки методик выполнения измерений для организации коммерческого учёта СУГ 8

Я.Г. Осадчий, В.А. Никитина
Испытательная база НПП «МАШТЕСТ» для отработки прочности, сертификации и освидетельствования баллонов высокого давления, применяемых на автотранспортных средствах 13

Михаил Жестков, Виктор Гавриков
Автоматизированная система управления и обеспечения пожаровзрывобезопасности МТАЗС 21

Владимир Дементьев
Опыт строительства АГЗС и других объектов газозаправочного комплекса 23

Н.Г. Певнёв, Э.Р. Раенбагина, Д.А. Фоменко
Обоснование необходимости принятия технического регламента для комплекта газобаллонного оборудования 27

Игорь Леонов, Владимир Марков, Кирилл Свяжин, Александр Тихонов
Особенности применения газа в дизелях 31

С.В. Гусаков, В.Е. Уклейкин, И.В. Афанасьева, Махмуд Мохамед Эльгобаши Эльхагар
Показатели токсичности дизеля тяжелого грузового автомобиля при работе на синтетическом жидком топливе, получаемом из природного газа 33

Леонид Голубков, Александр Грачев, Дмитрий Михальченко
Результаты расчётно-экспериментального исследования топливной системы дизеля, работающего на диметиловом эфире 38

Как выполняются Поручения Президента и правительства РФ 45

В.Ф. Кутенёв
Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное предприятие НАМИ 50

В.А. Лукшо
Холдинговая компания АГРОТЕХЭНЕРГО, Общество с ограниченной ответственностью 51

Газомоторное топливо в Нижегородской области 60

Павел Теремякин
«ГАЗель» с ГБО и другие автомобили с ГБО 63

История одной колонки 67

Виктор Прохоров
Летающие тарелки – реальность XXI века! 71

Савелий Кашницкий
НЛО в форме СС: какое проклятие висит над летающими тарелками 76

Савитский А.И.
Летающие тарелки НПФ «ЭКИП» 77

Ричард Колодзей
Проблемы и решения 80

Пресс-релизы 89

ISSN 2073-8323
АвтоГазоЗаправочный Комплекс
+ Альтернативное топливо
№ 6 (48), 2009 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Свидетельство о регистрации ПИ №77–15873
Издаётся с января 2002 г.
Периодичность – один раз в два месяца

Учредитель и издатель – ООО «АГЗК + АТ»

Генеральный директор – главный редактор
Владимир Дементьев

Шеф-редактор
Надежда Нефёдова

Научный редактор
Михаил Васильев

Редактор
Александр Портнов

Редактор международного отдела
Сергей Троицкий

Ответственный секретарь
Любовь Глазунова

Компьютерная вёрстка
Алексей Кубрак

Представительство в Аргентине (по Южной Америке)
Компания Bagration S.A. (г. Буэнос-Айрес)
Президент Виктор Рыжов,
тел.: 8-10-54-11-482-585-06

Представительство на Украине
ООО «Приватная газовая компания» (г. Севастополь)
Генеральный директор Владимир Петрович Порватов
тел.: 38 (0692) 49-60-06, 47-39-40, 48-22-15
моб.: 8-050-698-33-26

Редакционная коллегия
А.И. Гайворонский,
начальник отдела ООО «Севморнефтегаз», к.т.н.
С.П. Горбачёв,
главный научный сотрудник ООО «ВНИИГАЗ», д.т.н.
В.И. Ерохов, профессор МГТУ (МАМИ), д.т.н.
Н.А. Иващенко,
зав. кафедрой, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.
Н.Г. Кириллов,
директор ООО «ИИЦ Стирлинг-Технологии», д.т.н.
Г.К. Лавренченко,
главный редактор журнала «Технические газы» (Украина), профессор, д.т.н.
А.В. Николаенко, ректор МГТУ (МАМИ), профессор, к.э.н.
Н.Н. Патрахальцев,
зав. кафедрой, профессор Университета дружбы народов, д.т.н.
С.С. Пустынников,
ген. директор НПО «Пожарная автоматика сервис», к.т.н.
В.А. Саркисян,
исполнительный директор ФГУП «ЦНИЭИуголь», д.т.н.
К.А. Степанов,
ген. директор Фонда им. В.И. Вернадского, к.э.н.
И.Р. Хасанов,
зам. начальника ФГУ ВНИИПО МЧС России, д.т.н.
А.С. Хачиян,
профессор МАДИ (ГТУ), д.т.н.

Адрес редакции
127254, Москва, ул. Яблочкова, д. 10А
тел/факс: (495) 639-80-81, 639-81-34
info@agzk-at.ru • www.agzk-at.ru
Подписка «Роспечать» – инд. 84180

Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии ИД «Череповец»
Номер заказа 217093
Сдано в набор 5.10.2009 г.
Подписано в печать 12.10.2009 г.
Формат 60x90 1/8. Тираж 3000 экз. Бумага мелованная.
Печать офсетная. Печ. л. 5,25. Усл. печ. л. 10,5

При перепечатке материалов ссылка на журнал «АГЗК+АТ» обязательна.
Редакция не несёт ответственности за точность научных формулировок и стилистику авторских материалов.
Редакция не несёт ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах.

CONTENTS

I.M. Koklin, A.D. Prokhorov,
The efficiency of engines conversion in agriculture 3

A.A. Letunovsky
Problems and experience in finding methods for measurements in LPG commercial accounting 8

Ya.G. Osadchi, V.A. Nikitina
Test base of research and production enterprise «Mashtest» for strength testing, certification and technical examination of motor vehicleoriented high-pressure cylinders 13

Michael Zhestkov, Victor Gavrikov
An automated system of regulation and providing fire and explosion safety at multi fuel auto refueling stations 21

Vladimir Dementyev
Experience of building auto gas filling stations and other objects of gas filling complex 23

N.G. Pevnev, E.R.Raenbagina, D.A.Fomenko
On necessity of enactment of technical regulation for gas cylinder equipment 27

Igor Leonov, Vladimir Markov, Cyril Svjazhin, Alexander Tikhonov,
Specifics of motor gas fuel usage in diesel engines 31

S.V. Gusakov, V.E. Uklejkin, I.V. Afanaseva, Mahmud Mohamed Elgobashi Elhagar
Toxicity index of heavy truck diesel engine working on synthetic liquid fuels derived from natural gas 33

Leonid Golubkov, Alexander Grachev, Dmitry Mihalchenko
Results of the calculativecum-experimental research of a diesel engine fueling system working on dimethyl ether fuel 38

As commissions of the president are carried out and the governments of the russian federation 45

V.F. Kutenyov
The state centre of science of the russian federation the federal state unitary enterprise «central research automobile and automotor institute» 50

V.A. Luksho
Holding company «agrotehenergo» the society with limited liability.....51

Gas motor fuel in the nizhniy novgorod region.....60

Pavel Teremjakin
«Gazelle» with gas cylinder equipment and other cars with gas cylinder equipment.....63

History of one column.....67

Victor Prokhorov
Ufos – a xxi-st century reality!.....71

S. Kashnitsky
Ufo in the form of S.S (schutzstaffel): what damnation hangs over ufos 76

Savitskij A.I.
Ufos research-and-production firm «ekip» 77

Richard Kolodzej
Problems and decisions 80

Press releases 89

ISSN 2073-8323

«AutoGas Filling Complex
+ Alternative Fuel»
№ 6 (48), 2009
International Scientific-Technical Journal
State Registration Certificate ПИ № 77-15873
Published since January 2002
Bi-Monthly Journal in Russian Language
Founder and Publisher -
«AGZK+AT» Company
Director General and Editor-in-Chief
Vladimir Dementyev
Chief Editor
Nadezhda Nefedova
Editor for Science
Michail Vasilyev
Editor
Alexander Portnov
Editor of International Department
Sergei Troitsky
Administrative Officer
Lyubov Glazunova
Computer Design
Alexey Kubrak
Representation Office in Argentina (for Latin American countries)
«Bagration»Company S.A. (Buenos Aires)
President Viktor Ryzhkov
Tel. 8-10-54-11-482-585-06
Representation Office in Ukraine
«Private Gas Company» (Sebastopol)
Director General Vladimir Porvatov
Tel. 38 (0962) 49-60-06, 47-39-40
Mob. 8-050-698-33-26
Editorial Board
I.A. Khasanov
Deputy Head of State R&D Institute of Fire Protection, Ministry of Emergency Situations, Russia
A.I. Gaivaronsky
Head of Department, «SevMorNefteGas» Company, Candidate of Technical Sciences
G.K.Lavrenchenko
Editor-in-Chief, «Technical Gases» Journal (Ukraine), Professor, Doctor of Technical Sciences
S.P.Gorbachev,
Senior Researcher, All-Russian R&D Institute of Natural Gases, Doctor of Technical Sciences (D.Sc)
V.I. Yerohov,
Professor of Moscow Automobile Institute (Technical University), Doctor of Technical Sciences
N.A. Ivaschenko, Head of the Chair, Professor of Moscow State Technical University («Baumansky»), Doctor of Technical Sciences
A.V. Nikolaenko,
Rector and Professor of Moscow Automobile Institute (Technical University), Doctor of Technical Sciences
N.G.Kirillov,
Director of a Research Center «Sterling Technologies», Doctor of Technical Sciences
N.N. Patrakhaltsev,
Head of the Chair, Professor of Moscow State «Friendship University», Doctor of Technical Sciences
S.S. Pustynnikov,
Director General of Scientific-Industrial Association «Fire Protection Service»
Candidate of Technical Sciences (Ph.D in Technical Science)
V.A. Sarkisyan,
Executive Director of «Central State R&D Institute of Coal Industry Doctor of Technical Sciences
K.A. Stepanov,
Director General of «V..I. Vernadsky Fund», Candidate of Economic Sciences (Ph.D in Economics)
A.S. Khachiyan,
Professor of Moscow Automobile and Auto road Institute (University), Doctor of Technical Sciences
Address of the Editorial Board
127254, Moscow, Yablochkova Street, 10 A,
«AGZK+AT» Office
tel/fax (459) 639 8081, 639 81 34
info@agzk-at.ru, http://agzk-at.ru, http://rus-gas.narod.ru
«Rospechat» Subscription Index 84180
ISNN (pending)
№ 6 (48), 2009.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГАЗОВОЙ МОТОРИЗАЦИИ В СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

И.М. Коклин (ООО «Кавказтрансгаз»),
А.Д. Прохоров (РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина)

Сельское хозяйство страны в настоящее время переживает техно-экономический кризис. В середине 1980-х годов СССР занимал первое место в мире по производству сельскохозяйственной техники, выпуская её больше, чем все остальные государства вместе взятые. С начала 1990-х годов на фоне спада в агропромышленном комплексе, когда хозяйства остались без средств на обновление парка, объём производства сельхозтехники резко (в десять раз) упал, и к 1998 г. сельхозмашиностроение оказалось на грани краха [2], что, в свою очередь,снизило больше чем на половину производство сельхозпродукции. А это привело к потере продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: переоборудование на газ сельскохозяйственной техники, переоборудование на газ тракторов большой мощности, передвижные полевые автогазозаправочные станции

THE EFFICIENCY OF ENGINES CONVERSION IN AGRICULTURE

I.M.Koklin,
JSC «Kavkaztransgaz»,
A.D.Prokhorov,
Russian Oil and Gas State University named after I.M.Gubkin

Russian agriculture is in crisis now. High prices for liquid fuels make agricultural production non profitable. The article deals with changes in energy sources at agricultural regions where from 1990 t0 2004 the consumption of diesel fell four times and petrol six times. At the same time 12-00 -14 000 kilometers of gas network pipelines are added every year. This creates certain preconditions for mass conversion of agricultural machinery for a less expensive gas fuel. The article describes the examples of such conversions, analyses the economic efficiency of this conversion.

Key words: gas conversion of agricultural machinery, high power tractor conversions, mobile field refueling vehicles

Наряду со значительным уменьшением энерговооруженности сельхозпроизводства, возникли значительные проблемы у сельхозпроизводителей с обеспечением топливно-энергетическими ресурсами, в первую очередь, моторным топливом.

Так, например, за пять лет (с 1990 по 2004 гг.) поставка дизельного топлива снизилась для АПК в четыре раза, а бензина – почти в шесть раз. За этот период доля природного газа в структуре энергоносителей увеличилась с 16 до 25%. В сельском хозяйстве ежегодно вводится в действие по 10–12 тыс. км распределительных газовых сетей [4].

Это создаёт условия для газовой моторизации в сельскохозяйственном производстве, где моторное топливо для многих хозяйств дефицитно из-за высокой стоимости, ставит их в кабальную зависимость от поставщиков жидкого нефтяного топлива.

К числу регионов с высоким уровнем газификации (94%) относится Ставропольский край, где газовое топливо используется не только в быту и в сельскохозяйственной технологии (переработка, хранение и т.п.), но и в качественном факторе моторного топлива.

Примером того, где накоплен большой опыт в этой области, может быть Кочубеевский район.

Район граничит с Карачаево-Черкесской республикой и Краснодарским краем, разделяет район река Кубань с притоком Большого Зеленчука, на территории расположен крупный промышленный центр края – г. Невинномысск. По уровню газификации сетевым газом район занимает одно из видных мест в крае, природный газ используется в районе с 1967 г., функционируют 12 газораспределительных станций (ГРС), что создаёт возможность сплошной газификации всех населенных пунктов.

Решающая роль в производстве сельхозпродукции в районе принадлежит колхозам, в первую очередь крупным: «Казьминский», им. Чапаева, «Кубань-1».

В районе сооружены три мощные птицефабрики, развита инфраструктура по ремонту сельхозтехники. Все упомянутые колхозы имеют перерабатывающие цеха (мукомольные, молочные, мясоперерабатывающие, пекарни и т.п.), переработчики используют в качестве топлива природный газ.

В районе за восемь последних лет были организованы три выставки-совещания с демонстрацией автотранспортной техники.

Важным мероприятием явилось совещание, организованное по инициативе руководства ООО «Кавказтрансгаз», по вопросу расширения использования КПГ на автотранспорте и сельскохозяйственной технике хозяйств района (протокол от 29.06.2000 г.).

Совещание оценило положительный опыт использования КПГ на автотранспорте колхозов «Казьминский», им. Чапаева, «Руно».

Отмечены благоприятные условия для дальнейшего расширения его применения, используя удачное географическое расположение АГНКС, наработанный опыт Невинномысского ЛПУМГ по переоборудованию автотранспортных средств (АТС) и сельхозмашин (тракторы), развитую схему сетей магистральных и межпоселковых газопроводов.

Решением совещания предусматривались мероприятия:

• разработать технико-экономическое обоснование применения КПГ в районе;

• приобрести два передвижных автогазозаправщика (ПАГЗ);

• на базе ОАО «Кочубеевский ремонтный завод» освоить технологию: изготовления полевых ПАГЗ на базе автомобиля ЗИЛ и прицепов к нему; перевода автотранспортной техники на КПГ, а также ремонта и сервисного обслуживания газового оборудования.

Правительство Ставропольского края поддержало мероприятия, утвердив протокол данного совещания. Министр сельского хозяйства края познакомился с технологией переоборудования техники.

ВНИИГАЗом выполнено ТЭО, которое определило эффективность использования ГМТ в сельхозпредприятиях района с общим числом хозяйств 26, где эксплуатируются 1691 ед. техники, в том числе более 700 ед. тракторов, из них энергонасыщенных – 90. Затраты на мероприятия по переводу сельхозтехники на газомоторное топливо составляют 112 млн. руб., при этом сокращаются расходы на моторное топливо на 85 млн. руб. в год; срок окупаемости 1–1,5 года. По расчёту, годовое высвобождение нефтяного топлива в районе составит 12 100 тонн, в том числе дизельного 7 780, бензина 4 370 тонн.

Необходимо обратить внимание на следующий факт: чтобы заменить это количество нефтяного моторного топлива потребуется 15.5 млн. м^3 природного газа в год, что меньше суточного потребления Невинномысским промышленным узлом.

Важными для практики являются данные по эффективности переоборудования на КПГ марок тракторов, рассчитанные в ООО ВНИИГАЗ и ГНУ «ВИМ» (табл. 1.)

Эти учреждения провели сравнительный расчёт экономической эффективности перевода техники на ГМТ Кочубеевского района с сельхозпредприятиями Краснодарского края и Владимирской области (табл. 2).

В марте месяце 2006 г. на базе ОАО «Кочубеевский ремонтный завод», освоившего технологию переоборудования на газомоторное топливо энергонасыщенных тракторов К-700, по инициативе администрации района был проведён семинар по теме «Эффективность использования компримированного природного газа в качестве моторного топлива сельхозпредприятиями Кочубеевского района».

Участники семинара (главные инженеры районных управлений Ставропольского края) рассмотрели вопросы:

• итоги выполнения решения совещания по газовой моторизации в Кочубеевском районе (протокол от 20.06.2006 г.);

• опыт использования газомоторного топлива в хозяйствах района;

• подготовка Кочубеевского ремзавода к установке газобаллонного оборудования на тракторную технику;

• результаты государственного испытания трактора К-701 с элек-

Таблица 1

Показатели эффективности	Марка трактора			
	К-701	Т-150К	МТЗ-80, МТЗ-82	ДТ-75М
Капвложения на переоборудование, тыс. руб.	83,7	67,0	61,1	40,0
Срок окупаемости без учёта заправочных средств, мес.	5	8	12	8

Таблица 2

Показатели экономической эффективности перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо

Показатель	Наименование хозяйств		Кочубеевский район Ставропольского края
	АО «Кубанское», Краснодарский край	СПК «Воронежский», Владимирская обл.	
Общий парк машин, в том числе: тракторы; автомобили	 95 5342	 77 46 31	 1 691 739817
Годовое потребление нефтяного топлива автотракторной техникой до переоборудования, т	1390	1072	16860
Годовая экономия нефтяного топлива после переоборудования на газ, т	956	866	12158
Годовой расход газа, тыс. м^3	1220	900	15530
Сокращение затрат на топливо при переходе на газомоторное топливо, млн. руб.	6,7	6,9	85
Капвложения на переоборудование сельхозтехники, млн. руб., в том числе: на переоборудование парка машин; средства заправки	3,6 2,8 8,8	7,0 1,5 5,5	112 50 62
Срок окупаемости капвложений, год	1,0	1,0	1,2

тромеханической системой подачи газа;

• особенности конструкции и перспективы использования газопоршневой электростанции Кочубеевского ремонтного завода;

• технология производства и перспективы использования сжиженного природного газа (СПГ) для сельхознужд.

На семинаре выступили представители хозяйств: им. Чапаева, «Руно», «Кубань-1», «Казьминский».

Особый интерес у участников семинара вызвал доклад: «Опыт использования газомоторного топлива», с которым выступил начальник транспортного цеха колхоза «Казьминский» Ресть Олег Александрович (фото 1).

Результаты работы техники на газомоторном топливе в колхозе «Казьминский», в котором в настоящее время эксплуатируются 289 тракторов, из них энергонасыщенных – 14, комбайнов 89 ед., автотранспортных средств – 240, из них 127 используют КПГ (рис. 1, 2, табл. 3).

Колхоз представляет собой крупное хозяйство с площадью пахотных угодий более 30 тыс. га, с рентабельностью 80%, производит зерновых вместе с техническими культурами почти 70 тыс. тонн в год, по эффективности занимают первое место в Ставропольском крае, пятое – в России, руководит колхозом более 30 лет А.А. Шумский – Герой Социалистического труда, почётный гражданин Ставропольского края, «Заслуженный работник сельского хозяйства России», Герой труда Ставрополья.

Хозяйство добилось существенных эффективных показателей в результате использования научных достижений в агротехнике, животноводстве, в организации труда и в использовании КПГ [3].

Поучительным примером в деле использования КПГ в районе является колхоз «Руно» (председатель В.Н. Самойленко), в хозяйстве которого 20 АТС, из них в течение нескольких лет работает 50% на КПГ, заправка осуществляется на Невинномысской АГНКС, расположенной в 20 км от центральной усадьбы колхоза. Себестоимость перевозок снижена на 30%. Наряду с высокой экономической эффективностью, существенно повысилась надежность автомобилей. И, пожалуй, самым значимым является независимость

Таблица 3

Показатели	Колхоз «Руно»					Колхоз «Казьминский»				
	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007
Количество автомобилей в хозяйстве, всего шт.	20	20	20	20	20	159	226	226	228	240
В том числе газобаллонных, шт.	9	10	10	11	11	98	122	129	130	127
Пробег газифицированных автомобилей за год, тыс. км	146,2	105,4	173,5	171,0	148	1548	1716	1638	1557	1791217
Сумма прибыли от использования газа, тыс. руб.	365	197	340	322	771,9	1069	2540	3386	4409	5636
Насколько снижена себестоимость перевозок (услуг), %	42	38	36	26,3	25	34,6	28	26,3	24,4	25,5

Рис. 1. *Количество автомобилей в колхозе «Казьминский»*

Рис. 2. *Прибыль от использования КПГ в качестве газомоторного топлива на примере колхоза «Казьминский» (в 2003–2007 гг., тыс. руб.)*

от поставщиков жидкого нефтяного топлива; особо это ощутимо в сезон уборки урожая.

По инициативе председателя совета директоров фирмы «Ставропольремсельмаш» Д.К. Зайцева и директора ОАО «Кочубеевский ремзавод» С.А. Ляхова колхоз «Казьминский» определён базой для эксплуатационных испытаний в полевых условиях газобаллонных тракторов (протокол от 6.07. 2001 г.).

С опытом колхоза «Казьминский» за последние три года знакомились министр сельского хозяйства РФ А.В. Гордеев и его первый заместитель С.Т. Миткин, неоднократно были в колхозе губернатор края А.Л. Черногоров и министр сельского хозяйства Ставропольского края. На выставке, приуроченной к празднику «День урожая Ставропольского края» 18 сентября 2004 г. А.В. Гордеев и сопровождающие его лица с особым интересом знакомились с газобаллонными тракторами и средствами их заправки.

Опыт использования ГМТ в сельскохозяйственном производстве Кочубеевского района изучают другие районы края, а также регионы России.

Так, например, в районе побывала делегация из Свердловской области в составе руководителей и специалистов сельхозпредприятий и областного управления сельского хозяйства, во главе со специалистами ООО «Уралтрансгаз» (П.В. Кузнецов, В.С. Аверкин).

Участники-делегаты с живым интересом знакомились с опытом работы района (на примере колхоза «Казьминский») по применению КПГ для сельхозмашин (фото 2).

Фото 1. *Начальник транспортного цеха колхоза «Казьминский» О.А. Ресть делится опытом использования КПГ*

Фото 2. *Участники делегации из Свердловской области знакомятся с газифицированным трактором МТЗ-82*

Необходимо подчеркнуть, что использование ГМТ играет большую роль не только в сельхозпроизводстве, но и в использовании для нужд коммунальных служб, особенно для бюджетных организаций района. Несколько школьных автобусов района для перевозки учеников переоборудованы для работы на природном газе.

Так, автобус школы с. Ивановского более трёх лет эксплуатируется на ГМТ и, по информации директора этой школы О.Н. Серебряковой, затраты на топливо снижены более чем в три раза, школа не испытывает трудностей с моторным топливом, и, следовательно, учащиеся доставляются к месту обучения по графику.

Важную роль в газовой моторизации района принадлежит специалистам ООО «Кавказтрансгаз», которые освоили технологию переоборудования под ГМТ тракторов следующих марок: К-700, К-704, МТЗ-80/82, ДТ-75 [1, 4, 5], участвовали в испытаниях (фото 3) и неоднократно демонстрировали её на полях (фото 4).

Большие перспективы по расширению использования газомоторного топлива как в районе, так и в регионе возлагаются на ОАО «Кочубеевский ремзавод», где серьёзно занимаются подготовкой персонала, изучением и освоением технологий газовой моторизации сельхозтехники.

Таким образом, можно считать, что газомоторное топливо может служить как способом повышения эффективности сельхозпроизводства, улучшения качества жизни селян и горожан при использовании следующих возможностей: снижение удельных затрат на производство на 30–50%; полное и надёжное энергообеспечение по доступным ценам, стимулирующим энергосбережение; повышение финансовой устойчивости предприятий; снижение техногенного воздействия машинотракторной техники на почву и окружающую среду. И в настоящее время наиболее реальной альтернативой нефтяному

Фото 3. *Разработчики и испытатели первого на Юге России газобаллонного трактора К-700А. Кубанский НИИТиМ, 1997 г.*

Фото 4. *Первый в России гусеничный газомоторный трактор ДТ-75. Группа специалистов ООО «Кавказтрансгаз», «День поля» в колхозе им. Ворошилова, с. Донское Труновского района, 18 августа 2005 г.*

топливу в мобильной энергетике является природный газ.

Учитывая государственную важность проблемы использования природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве и во исполнение поручения Президента Российской Федерации от 18 октября 2004 г. № Пр-1686 ГС «О стимулировании широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо», научно-исследовательские учреждения ОАО «Газпром» и Министерства сельского хозяйства края наряду с разработкой региональных программ выполнили ряд работ [6, 7], позволяющих осуществлять практические меры по использованию КПГ на селе, что решает многие проблемы экономики, даёт возможность покончить с безработицей. Давно доказано, что каждый труженик села даёт работу ещё семи работающим в смежных перерабатывающих отраслях, в металлургической, машиностроительной и химической промышленности.

Задачи обеспечения продовольственной независимости России, возрождения села, сохранения государственности, как считают учёные, можно решить лишь путём резкого подъёма производства в агропромышленном комплексе.

На въезде в село Казьминское бросается в глаза плакат с мудрым смыслом: «Живи Отечество спокойно – пока в селе крестьянин есть». Необходимо помнить: крестьянин – кормилец России, и важнейшая задача – помочь ему! Это под силу Правительству РФ, промышленности страны и, в немалой степени, газовой отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коклин И.М.* Использование КПГ в сельскохозяйственном производстве Ставропольского края // Состояние и перспективы комплексного использования природного газа в сельскохозяйственном производстве. Материалы науч.-тех. совета ОАО «Газпром». М., 2006.

2. *Жосан А.А., Головин С.И., Михайлов М.Р.* Структура и состав МТП в отечественном сельском хозяйстве // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2008. № 6.

3. *Шумский А.А.* Опыт использования газомоторного топлива в колхозе «Казьминский» Кочубеевского района Ставропольского края. Перевод сельскохозяйственной техники и автотранспортных средств на природный газ. Материалы научно-производственного совещания (г. Владимир, 9 сентября 2004 г.). М., 2004.

4. *Коклин И.М., Прохоров А.Д., Савельев Г.С.* Газомоторное топливо на службе села // Транспорт и подземное хранение газа: Науч.-техн. сб. М., 2006. № 3.

5. *Коклин И.М., Кобозев А.К., Койчев В.С., Потапенко С.И.* Использование газомоторного топлива в сельском хозяйстве Ставропольского края на примере опыта Кочубеевского района // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: Сб. научн. трудов по материалам IV Российской научно-практической конференции. Ставрополь, 2007.

6. Руководство по организации и проведению переоборудования тракторов для работы на компримированном природном газе. М., 2000.

7. Рекомендации по использованию компримированного газа в качестве моторного топлива для транспортно-энергетических средств сельскохозяйственного назначения. М., 2005.

ISSN 2073-8323

ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИК ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА СУГ

Александр Александрович Летуновский,
технический директор ООО «АВК-Петербург»

Учёт сжиженного углеводородного газа (СУГ) при приёме, хранении, отпуске и инвентаризации – одна из задач бизнеса, уровень решения которой определяет возможности компании в отношениях с контрагентами и материально-ответственными лицами, а также общие показатели работы объектов – газонаполнительных станций (ГНС) и автомобильных газовых заправочных станций (АГЗС). Эффективное решение задачи учёта СУГ требует выполнения количественных измерений, сопровождающих технологические и товарные операции [1, 2].

Ключевые слова: Учёт сжиженного газа. Методики измерения газа. Плотность газа. Масса газа. Измерение жидкой фазы массы газа. Газовая цистерна как инструмент измерения объёма.

PROBLEMS AND EXPERIENCE IN FINDING METHODS FOR MEASUREMENTS IN LPG COMMERCIAL ACCOUNTING

Alexander Aleksandrovich Letunovsky,
Technical Director, JSC «AVK- PETERBURG»

Commercial accounting of liquefied petroleum gases (LPG) while receiving it at its storage, selling and inventory – this is one of business tasks the level of solution of the same determine a company relations with its clients. It also reflects the gross volume of gas sales at gas filling stations and automobile refueling stations. The efficient solution of the accounting tasks demand making measurements in quantity of gas sold during technological and trading operations. The article at length describes the methods how these measurements are made.

Key words: accounting of liquefied gas, methods of gas measurement, gas density, gas mass, liquid mass measurement, gas cistern as a volume measurement tool.

Внутрихозяйственный учёт СУГ, не входящий в сферы государственного метрологического контроля и надзора, имеет ряд типовых решений, которые сводятся к установке на объекте соответствующего оборудования и программного обеспечения [3]. Однако результаты, полученные с помощью системы внутрихозяйственного учёта, как правило, не имеют юридических последствий в отношениях компании с другими субъектами.

Этого существенного недостатка лишены так называемые системы коммерческого учёта, в которых обеспечивается строгое соответствие величины, принимаемой к учёту, требованиям законодательства и нормативных документов по обеспечению единства измерений. Системы коммерческого учёта предназначены для определения массы СУГ при выполнении товарных операций (приём, хранение, отпуск, инвентаризация), но обладают и более широкими возможностями. Данные, формируемые с помощью систем коммерческого учёта, можно использовать для товарного учёта, для последующих взаимных расчётов между покупателем и продавцом, для отражения в бухгалтерском учёте, при определении налогооблагаемой базы, для расчётов с материально ответственными лицами, в арбитраже.

Нормативные требования, которым должна отвечать система коммерческого учёта СУГ, сводятся к следующим двум основным положениям:

- используемые средства измерения (СИ) должны состоять в Государственном реестре СИ и быть проверены в установленном порядке;
- определение массы СУГ, принимаемой к учёту, должно осуществляться в соответствии с аттестованной в установленном порядке методикой выполнения измерений (МВИ).

Таким образом, система коммерческого учёта должна строиться на основе МВИ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЁТА СУГ

Особенности СУГ

Разработку адекватных СИ и МВИ осложняют следующие особенности СУГ:

- сильная нелинейная зависимость плотности как жидкой, так и паровой фазы СУГ от темпера-

туры и соотношения пропана и бутана (рис.1, 2);

• фазовые переходы при изменении температуры, давления или количества СУГ (испарение, кипение, конденсация);

• высокая плотность пара (требуется учёт паровой фазы);

• широкий диапазон давления в рабочем диапазоне температур;

• склонность к образованию снеговых, ледяных и кристаллогидратных отложений.

Несогласованность единиц измерения

На практике, не все товарные операции в цепочке реализации СУГ учитываются в единицах массы, а учёт в единицах объёма, как правило, не сопровождается соответствующим измерением плотности СУГ, меняющейся от операции к операции. Формирование товарного баланса, соответствующего действительности, при этом невозможно.

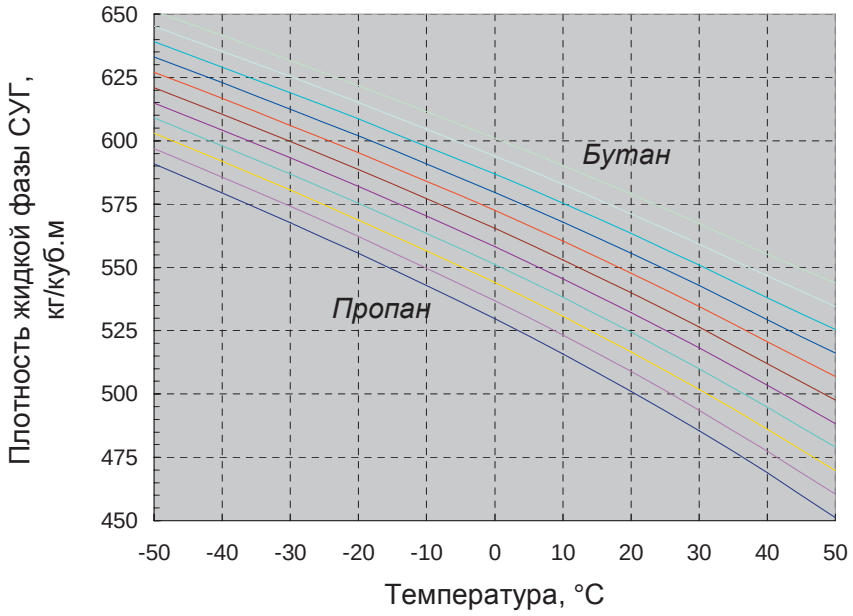


Рис. 1. *Зависимость плотности жидкой фазы СУГ от температуры для ряда соотношений пропана и бутана с шагом 10%.*

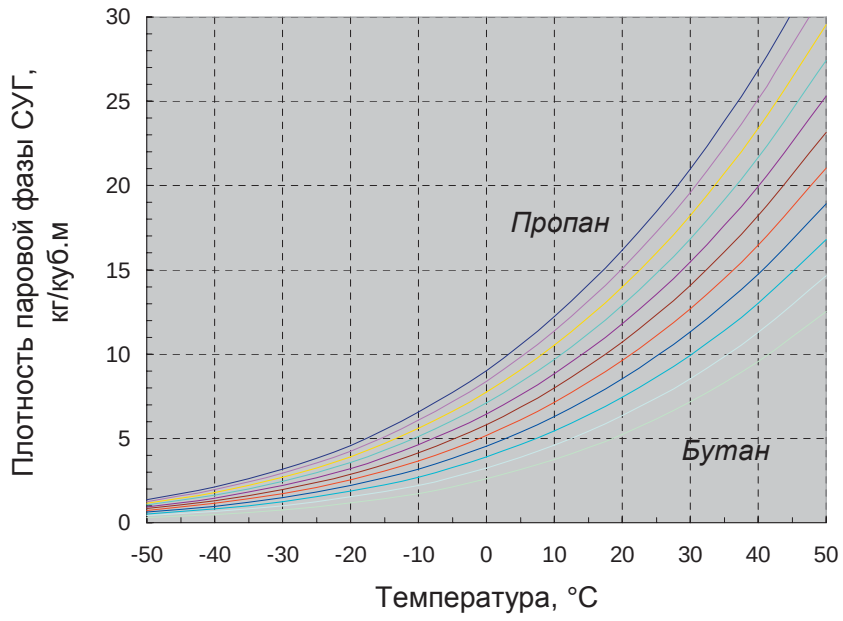


Рис. 2. *Зависимость плотности паровой фазы СУГ от температуры для ряда соотношений пропана и бутана с шагом 10%.*

Проблемы оснащения объектов

На объектах, при проектировании которых задача коммерческого учёта не нашла должного решения, требуется проводить дополнительную установку необходимого оборудования или замену типа используемого оборудования. При такой модернизации объектов часто возникают конструктивные ограничения, препятствующие получению необходимых данных и снижающие точность учёта.

Проблемы при использовании средств измерения

При работе оборудования в среде СУГ в реальных условиях обнаруживаются проблемы следующего порядка:

• нескомпенсированная методическая погрешность, многократно превышающая паспортную величину погрешности СИ, вследствие неучтённости существующих закономерностей и происходящих физических процессов, влияющих на измеряемые параметры [1, 4];

• нарушение работоспособности оборудования по причине отложения кристаллогидратов, снега и льда на внутренних частях СИ [5].

Неполнота нормативной базы

Типичной является ситуация, когда регламентирующие документы, существование которых предполагается действующими нормативными актами, отсутствуют или устарели. Нормативная база, разработанная для учёта нефтепродуктов, в основном неприменима к СУГ.

Перечисленные проблемы накладывают ограничения на применение СИ и осложняют разработку МВИ и решение задачи учёта СУГ в целом.

Методы измерения массы СУГ

Эффективный коммерческий учёт требует измерения массы СУГ при выполнении товарных операций. Измерительное оборудование, применяемое на объектах, реализует следующие основные методы измерения:

- прямой метод статических измерений (взвешивание);
- прямой метод динамических измерений (применение массомера в трубопроводе);
- косвенный метод статических измерений (определение массы по результатам измерений параметров СУГ в резервуарах);
- косвенный метод динамических измерений (определение массы по измерениям объёма и плотности в трубопроводе).

Для сравнения возможностей методов измерения массы СУГ в табл. 1 приведены данные, рассчитанные для типовых объектов одной из сбытовых компаний.

Метод и средства измерения являются важнейшими составными частями МВИ и во многом определяют её возможности и содержание.

В настоящее время большинство СИ, применяемых на объектах и внесённых в Госреестр СИ, не имеет типовых МВИ, предназначенных для измерения массы СУГ. Исключением являются вагонные и автомобильные весы, на которые распространяется МИ 1953-2005 «ГСИ. Масса народно-хозяйственных грузов при бестарных перевозках», однако область их применения на ГНС и АГЗС ограничена приёмом и отпуском цистерн.

При создании системы коммерческого учёта, охватывающей все основные операции, обычно требуется использование нескольких типов СИ, а в ряде случаев и совместная обработка поступающих от них данных. При этом вероятность наличия готовых МВИ, подходящих к применению, весьма мала.

О роли МВИ в организации коммерческого учёта

При организации коммерческого учёта использование МВИ не только является прямым требованием Закона №4871-1 от 27.04.1993 г. «Об обеспечении единства измерений», но и несёт наибольшую функциональную нагрузку, регламентируя весь порядок решения измерительной задачи.

Создание полноценной системы коммерческого учёта, как правило, требует разработки и аттестации одной или нескольких МВИ для конкретного объекта или группы однотипных объектов.

МВИ как нормативно-технический документ должна устанавливать:

- результирующую точность измерения массы СУГ при выполнении учётных операций по данной методике;
- метод измерения, требуемое оборудование, точность используемых СИ и условия измерений;
- последовательность и содержание операций на всех стадиях измерения (подготовка, синхронизация с фазами технологических операций, выполнение измерений, обработка результатов, контроль точности, регистрация и представление результатов измерений).

Кроме того, в целях повышения точности и достоверности результатов измерений МВИ может учитывать характерные особенности объекта, контролируемого технологического процесса, СИ и измеряемой среды и компенсировать методические погрешности, имеющиеся в реальных условиях [4].

Специализированные МВИ для измерения массы СУГ на ГНС и АГЗС должны предоставлять решения проблем учёта, связанных с особенностями физических свойств и процессов, с нормативной базой, с согласованием единиц измерения на разных стадиях учёта, с оснащённостью объекта и несовершенством СИ. При этом само решение измерительной задачи проходит метрологическую экспертизу, подтверждающую адекватность МВИ и соответствие погрешности учёта указанным пределам.

Как правило, система коммерческого учёта массы СУГ предполагает автоматизированное проведение измерений и расчётов, выполняемых программным

Таблица 1

Возможности методов измерения массы СУГ

Метод измерения массы СУГ	Относительная погрешность (%) для операции				
	Приём авто- и ж/д цистерн	Хранение, инвентаризация	Отпуск в авто- и ж/д цистерны	Заправка бытовых баллонов	Заправка автотранспорта
Прямой статический	± 0,5	–	± 0,5	± 2	–
Прямой динамический	± 1	–	± 1	± 1	–
Косвенный статический	± 2	± 1,5	± 2	–	–
Косвенный динамический	± 1,7	–	± 1,7	± 1,7	± 1,7

обеспечением (ПО), реализующим разработанные методики. При создании ПО методики являются основой технического задания.

Благодаря МВИ на объекте формируется единый рабочий цикл, включающий технологические операции, применение СИ, обработку данных и учётные операции. При этом определяется структура информационных потоков и общий алгоритм работы системы коммерческого учёта во взаимодействии с технологическим оборудованием объекта, системой мониторинга и управления. Так на основе МВИ формируется АСУ ТП объекта в целом.

Примеры МВИ массы СУГ

В компании «АВК-Петербург» под руководством автора данной статьи ведутся работы по разработке МВИ, построению систем коммерческого учёта, комплектации и автоматизации объектов, техническому консалтингу в сфере СУГ.

Ниже представлены общие характеристики методик, обеспечивающих основные операции, выполняемые на ГНС.

МВИ в резервуарах с применением поплавковых чувствительных элементов

Методика использует косвенный метод статических измерений и предназначена для объектов, резервуары которых оснащены измерительными системами с поплавковыми чувствительными элементами (в частности, широко распространенными системами семейства «Струна», «ПМП» и др.).

Данная МВИ предназначена как для учёта фактических остатков СУГ, так и для операций приёма и отгрузки СУГ. Главная особенность – компенсация дополнительных методических погрешностей, вызванных зависимостью глубины погружения поплавка в СУГ от состава и параметров состояния (рис. 3). Кроме того, при измерении массы СУГ учитывается паровая фаза. Влияние температуры на СИ и объём резервуара учитывается аналогично МВИ для светлых нефтепродуктов.

Предел погрешности измерения массы зависит от способа получения данных о плотности СУГ и при наличии плотномера составляет 1–1,5%, в зависимости от особенностей объекта. Методика позволяет рассчитать фактическую погрешность измерения массы СУГ в конкретных условиях, что ещё более повышает точность учёта. Внедрение данной методики при использовании традиционного оборудования позволяет выйти на недостижимый ранее уровень точности учёта СУГ в резервуарах.

МВИ в резервуарах с применением радиочастотных систем

Данная методика разработана для случая применения измерительных систем, использующих радиочастотный принцип измерения, например «СУ-5Д», и учитывает их характерные особенности. Метрологические возможности аналогичны предыдущей методике.

МВИ с применением автомобильных весов

Данная методика, использующая прямой метод статических измерений массы, разработана для детального регламентирования подготовки к взвешиванию, условий и порядка проведения измерений.

Предел погрешности измерения массы по данной МВИ для весов среднего класса точности по ГОСТ 29329-92 составляет ± 0,4%.

МВИ с применением массомера потока СУГ при отсутствии линии паровозврата

Методика реализует прямой метод динамических измерений массы и предназначена для учёта СУГ, поступающего по трубопроводу, с применением массомера потока кориолисова типа или прибора с аналогичными метрологическими данными. Методика устанавливает порядок контроля условий выполнения измерений, при ко-

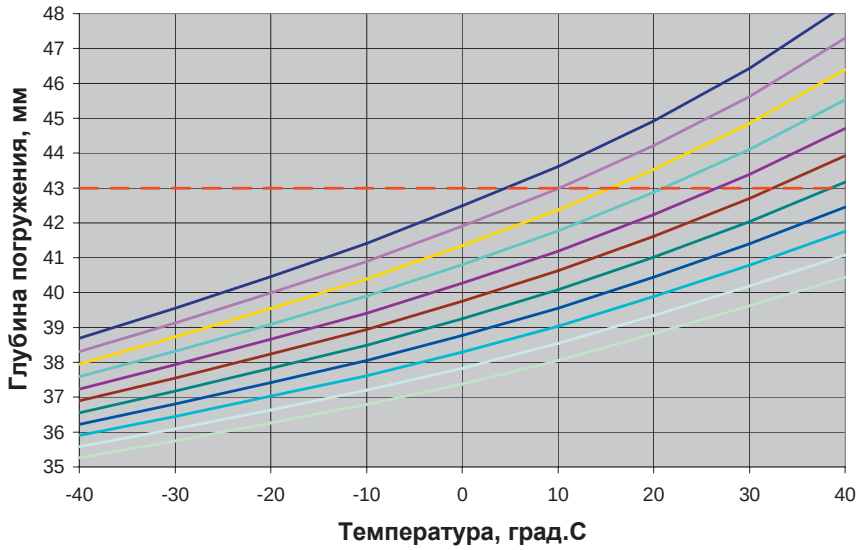


Рис. 3. *Зависимость глубины погружения поплавка от температуры для различных составов СУГ (номинальное значение – 43 мм)*

торых обеспечивается погрешность ± 0,5%.

МВИ в линии жидкой фазы при наличии линии паровозврата

Эта уникальная методика предназначена для точного учёта СУГ при приёме и отгрузке авто- и железнодорожных цистерн СУГ без применения весов. Масса перекачиваемой жидкой фазы СУГ определяется прямым или косвенным динамическим методом, а масса пара, возвращаемого по обратной линии, – либо динамическим (прямым или косвенным), либо (при использовании на объекте уровнемера) косвенным статическим методом. Масса принятого или отгруженного СУГ определяется как разность полученных значений.

Данная методика может обеспечить предел погрешности измерения массы СУГ порядка ± (0,6 ÷ 0,8)%.

Идея, положенная в основу данной методики, также нашла воплощение в новом измерительном оборудовании, разработанном при поддержке автора на ОАО «Промприбор».

МВИ при наполнении бытовых газовых баллонов

Данная методика, основанная на прямом статическом методе, обеспечивает заправку бытовых баллонов объёмом от 5 до 50 л с точностью ± 2% по массе на специализированных установках.

МВИ с применением цистерны автогазовоза в качестве меры вместимости

Эта методика представляет нестандартный подход к коммерческому учёту. Она предназначена для использования в подразделениях компании, не имеющих измерительных систем на объектах, но эксплуатирующих собственные газовозы. Измерение массы СУГ по данной методике проводится на основе косвенного статического метода, но не в стационарном резервуаре, а на борту газовоза. Применение данной методики целесообразно, если количество объектов значительно больше количества газовозов, если СУГ из газовоза сливается по частям, а также если требуется контролировать количество СУГ, принятого к транспортировке.

Точность учёта и возможности применения данной методики определяются оснащённостью газовоза и условиями выполнения измерений. В случае применения системы, описанной в [6], при сливе или заполнении всего полезного объёма цистерны точность измерения массы по данной МВИ составит ± 2%. При необходимости слива СУГ по частям предпочтительнее использовать системы, погрешность которых не выходит за допустимые пределы во всём диапазоне измеряемых уровней, независимо от наклона цистерны.

Большинство из представленных методик разработано автором для типовых объектов нефтегазовой компании «ЛУКОЙЛ» и имеет соответствующие ограничения использования. Для применения подобных методик на других объектах требуется их адаптация к особенностям этих объектов и последующая аттестация.

Заключение

Достигнутый уровень методических разработок, существующие технические возможности, накопленный практический опыт позволяют организовать на объектах и в сбытовых сетях коммерческий учёт СУГ, порождающий юридические последствия, а по своим точностным показателям сравнимый с учётом светлых нефтепродуктов. Внедрение систем коммерческого учёта, основанных на аттестованных методиках выполнения измерений, открывает перед предприятиями, работающими на рынке СУГ, новые перспективы в области совершенствования бизнес-процессов и учётной политики, влияния на персонал и контрагентов, снижения потерь СУГ и роста эффективности работы в целом. В настоящее время возможности, которые дают бизнесу аттестованные методики, уже начали успешно осваивать крупные игроки рынка СУГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ***Летуновский А.А.*** Технические возможности снижения потерь в автогазозаправочном бизнесе // АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо. 2005. № 2, 3.

2. ***Летуновский А.А.*** Система автоматизации отпуска сжиженного газа на АГЗС // Современные технологии автоматизации. 2002. № 2.

3. ***Летуновский А.А., Терёшин В.И.*** Система автоматизации АГЗС нового поколения // АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо. 2005. № 6.

4. ***Терёшин В., Совлуков А., Летуновский А.*** О методических погрешностях учёта СУГ в резервуарном парке // АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо. 2006. № 5.

5. ***Терёшин В.И., Совлуков А.С., Летуновский А.А.*** Особенности учёта СУГ в резервуарном парке // Газ России. 2007. № 2.

6. ***Терёшин В.И., Совлуков А.С., Летуновский А.А.*** Система учёта СУГ для оснащения газовозов // Транспорт на альтернативном топливе. 2008. № 4.

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ БАЗА НПП «МАШТЕСТ» ДЛЯ ОТРАБОТКИ ПРОЧНОСТИ, СЕРТИФИКАЦИИ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ БАЛЛОНОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Я.Г. Осадчий,
генеральный директор НПП «Маштест», д.т.н.
В.А. Никитина,
руководитель испытательного центра.

В статье приводится информация об основных параметрах испытательной базы ЗАО НПП «Маштест» (г. Королёв), созданной для экспериментальных исследований прочности и циклической долговечности сосудов и баллонов высокого давления, в том числе для отработки баллонов для автотранспортных средств. Кроме того, даны обобщающие сведения о категориях и видах испытаний, а так же о документации для проведения испытаний и по результатам испытаний. Особое внимание уделено техническому освидетельствованию баллонов и их диагностированию.

Ключевые слова: Баллон высокого давления, испытательное оборудование и аппаратура, прочностные и сертификационные испытания, программа-методика, стандарты, правила.

TEST BASE OF RESEARCH AND PRODUCTION ENTERPRISE «MASHTEST» FOR STRENGTH TESTING, CERTIFICATION AND TECHNICAL EXAMINATION OF MOTOR VEHICLE-ORIENTED HIGH-PRESSURE CYLINDERS

Ya.G. Osadchi,
Ph.D., Research and Production Enterprise «Mashtest», Director General
V.A. Nikitina,
Head of Test Center

Abstract. The paper describes main parameters of the test base existing in Research and Production Enterprise «Mashtest» (Korolev) to investigate the strength and fatigue life of high-pressure vessels and cylinders, particularly, to develop high-pressure cylinders to be used in motor vehicles. Besides, the test categories and test modes, as well as the documentation package for test performance and test results, are summarized. Particular attention has been given to technical examination and diagnosis of cylinders.

Key words: high-pressure cylinder, test hardware and instrumentation, strength and certification tests, program and methodology, standards, regulations.

1. Категории и виды испытаний

В процессе разработки, производства и эксплуатации баллоны высокого давления, применяемые на автотранспортных средствах, проходят испытания следующих **категорий** [1,2,9,10,13]: предварительные, приёмочные, сертификационные, квалификационные, приёмо-сдаточные, периодические и типовые.

Испытания предварительные проводятся совместно разработчиком и изготовителем баллонов на опытных образцах с целью предварительной оценки соответствия опытного образца требованиям ТЗ и определения готовности опытного образца к приёмочным испытаниям.

Приёмочные испытания проводятся для оценки технических характеристик продукции и принятия решений о возможности промышленного производства и реализации продукции. Организует проведение испытаний разработчик с участием заинтересованных органов и организаций (межведомственные испытания). Для выполнения приёмочных испытаний выпускается опытная партия баллонов, из числа которых отбираются образцы продукции для испытаний. Приёмочные испытания должны проводиться аккредитованным испытательным центром.

Для проведения приёмочных и предварительных испытаний на конкретный тип баллона разрабатывается программа-методика испытаний, виды и объём которых необходимы и достаточны для оценки требуемого качества выпускаемой продукции. Программа-методика испытаний согласовывается с Ростехнадзором.

Для подтверждения обязательных требований к выпускаемым баллонам проводятся **сертификационные испытания** на соответствие виду продукции в соответствии с требованиями ГОСТов. Эти

испытания проводятся аккредитованными испытательными центрами.

В процессе эксплуатации изготовителями баллонов выполняются **квалификационные и периодические испытания,** а пользователи баллонов проводят периодическое техническое освидетельствование в аккредитованных испытательных центрах или на испытательных станциях, имеющих разрешение Ростехнадзора на освидетельствование баллонов.

Типовые испытания. Для внесения изменений в конструкцию серийного баллона, проводятся типовые испытания. Нормативной документацией на каждый тип баллона оговариваются виды и параметры допустимых изменений конструкции баллона, целесообразность и эффективность которых подтверждается данной категорией испытаний.

Типовые испытания баллонов проводятся изготовителем и разработчиком баллонов по программе-методике разработанной изготовителем баллонов и согласованной теми же инстанциями, которые в установленном порядке согласовывали конструкторскую и технологическую документацию.

Типовые испытания проводятся на образцах продукции с внесенными изменениями. Положительные результаты типовых испытаний являются основанием для внесения изменений в конструкторскую и технологическую документацию и распространения действия на них полученных ранее сертификатов соответствия и разрешений на применение. Типовые испытания может проводить сторонняя аккредитованная организация.

Основными видами испытаний [3,4,5,6,7]**,** как правило, являются: измерительный контроль (определение массы, вместимости и т. п.), гидравлические испытания на прочность (с определением полной и остаточной объёмных деформаций); гидравлические испытания до разрушения баллонов; пневматические испытания на герметичность; испытания на циклическую долговечность при нормальных и экстремальных температурах; испытания баллонов на устойчивость к дефектам и ударам; испытания на газопроницаемость; устойчивость к пробитию пулей; определение механических свойств металлов и армирующих материалов и ряд других.

2. Испытательная база

Испытательный центр ЗАО НПП «Маштест» имеет аккредитованную испытательную лабораторию в системе Ростехрегулирования и в настоящее время располагает квалифицированным составом специалистов, необходимым аттестованным испытательным оборудованием и средствами измерений, методической и нормативной базами, лицензиями для выполнения любого вида испытаний баллонов металлических и металлокомпозитных вместимостью до 200 л на рабочее давление до 450 кгс/см^2, применяемых на автотранспортных средствах.

Основные виды испытаний проводятся на большом и малом испытательных стендах, созданных с участием специалистов ЗАО НПП «Маштест».

Большой испытательный стенд состоит из пневмогидробокса и технологических систем.

Бокс выполнен в виде круглого железобетонного стакана с внутренним диаметром 11 м и высотой 22 м. Стены и пол бокса оборудованы силовыми прогонами. Кроме того, в полу предусмотрены ещё и силовые точки. На трёх уровнях по высоте бокса может собираться силовой мост, состоящий из восьми балок.

В составе стенда используются стационарные технологические системы нагружения сосредоточенными силами и внутренним давлением, ваккуумирования, нагрева и захолаживания, измерения, вентиляции и другие системы обеспечения испытаний.

Загрузка баллонов и оснастки в бокс осуществляется через верхний торцевой проём, который при необходимости можно закрыть бронекрышкой.

В боксе для обслуживания объектов испытаний, силовых стен,

Таблица 1

Характеристики пневмогидробокса

№/п	Характеристика	Размерность	Величина
1	Внутренний размер бокса	м	∅ 11
2	Рабочая высота бокса	м	22
3	Толщина стенки бокса	м	1,5
4	Максимальная суммарная нагрузка на силовой пол	тс	6000
5	Максимальная суммарная нагрузка на силовой мост	тс	4400
6	Максимальный изгибающий момент на силовую стену	тс×м	9000
7	Максимально допустимая энергоёмкость баллона при разрушении гидравлически давлением	атм×л	30 млн.
8	Максимально допустимая энергоёмкость баллона при разрушении пневматическим давлением	атм×л	10 млн.
9	Максимальное количество воды, принимаемой из разрушенного баллона	м^3	350
10	Максимально допустимое избыточное статическое давление в боксе после пневматического разрушения баллона	кгс/см^2	4,8
11	Грузоподъёмность обслуживающих бокс мостовых кранов	тс	10/50, 20/100
12	Высота подъёма груза мостовыми кранами	м	38

силового моста, технологических систем на полу могут собираться специальные фермы, на внутренних поверхностях стен – навесные площадки.

Основное съёмное оборудование бокса: силовой мост, бронекрышка, площадки обслуживания навесные и фермы обслуживания.

Общий вид стенда и перечень технологических систем даны на рис. 1. Основные характеристики бокса даны в табл. 1.

Энергообеспечение стенда производится от стационарных технологических систем корпуса:

- нагружения внутренним давлением (воздух, азот, вода);
- нагружения сосредоточенными силами (гидроцилиндрами);
- нагрева (лучистый и конвективный);
- захолаживания (углекислота, жидкий азот);
- измерения и регистрация давления, температуры, деформации, перемещения, усилий, состава среды;
- звукопрослушивания.

Строительная часть бокса рассчитана на воздействие осколков при разрушении баллонов гидро- или пневмодавлением. Допускаются осколки массой до 100 кг при скорости до 230 м/сек или массой до 20 кг при скорости до 400 м/сек.

Малый испытательный стенд состоит из гидропневмобокса, энергомашинного отделения и пультовой.

Бокс железобетонный выполнен прямоугольным с размерами в плане 4,8 м×5,8 м и высотой 7,0 м. Пол бокса оборудован силовыми прогонами. В трёх из четырёх стен предусмотрены силовые точки. Состав основного оборудования бокса: броневорота откатные, выхлоп силовой, кран подвесной электрический однобалочный.

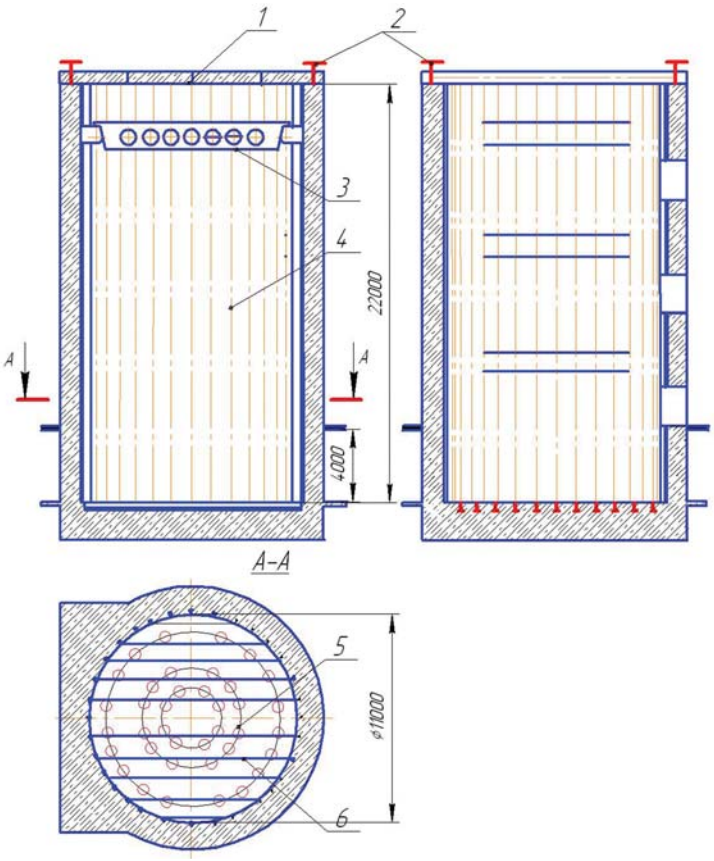
Загрузка баллонов и оснастки в бокс осуществляется через боковой проём, который закрывается откатными броневоротами.

В бокс введены магистрали систем нагружения внутренним давлением, нагрева и захолаживания, измерения, циркуляционного и оборотного охлаждения и других систем обеспечения испытаний. Оборудование упомянутых систем расположено в энергомашинном отделении и пультовой.

Общий вид бокса, энергомашинного отделения и пультовой показаны на рис.2. Основные характеристики бокса и энергомашинного отделения даны в таблицах 2, 3.

Для проведения испытаний на малом стенде НПП «Маштест» использует следующее испытательное оборудование:

- стенд гидравлических испытаний МТ.032.000, создающий гидравлическое давление до 1500 кгс/см^2; в состав стенда входят система гидравлического нагружения типа ГНС-30 и пневмогидравлическая станция типа ПГС-500;
- стенд пневматических испытаний МТ.038.000, создающий внутренне пневматическое давление до 330 кгс/см^2 с помощью компрессора поршневого тип КА170-G/H 300 E (максимальное



1. Пневрогидробокс
1 – бронекрышка
2 – замки бронекрышки
3 – силовой мост
4 – силовые прогоны стены
4 – силовые точки пола
5 – силовые прогоны пола

2. Технологические системы
1 – нагружения внутренним давлением (воздух, азот, вода)
2 – нагружения сосредоточенными силами
3 – нагрева (лучистый и конвективный)
4 – захолаживания (углекислота, жидкий азот)
5 – измерения и регистрация давления, температуры, деформации перемещения, усилий, состава среды, звукопрослушивания

Рис. 1. *Общий вид большого испытательного стенда.*

давление 300 кгс/см², производительность 130 л/мин) и компрессорной установки CTP-F-S-300 (производительность 260 л/мин максимальное давление 330 кгс/см²), в состав стенда входят также ванны-аквариумы для баллонов вместимостью до 130 л;

- стенд циклических испытаний МТ.060.000, создающий до 20000 циклов давлением до 450 кгс/см² для баллонов вместимостью до 200 литров, при этом производительность стенда (при максимальных параметрах баллона) составляет 1,5 – 2,0 цикл/мин; в состав стенда входят агрегаты электронасосные передвижные типа НП-600 (предельное давление – 630 кгс/см², производительность – 4.2 л/мин, задатчик, клапан, блок электронного управления, счётчик количества циклов нагружения);

При испытаниях на циклическую долговечность при экстремальных температурах используется камера тепла, холода и влажности с обеспечением необходимого диапазона изменения температуры от 65 ⁰С до минус 45 ⁰С, влажности до 95 %. В качестве рабочей среды при положительных температурах может быть использована вода, а при отрицательных температурах используются незамерзающие рабочие среды.

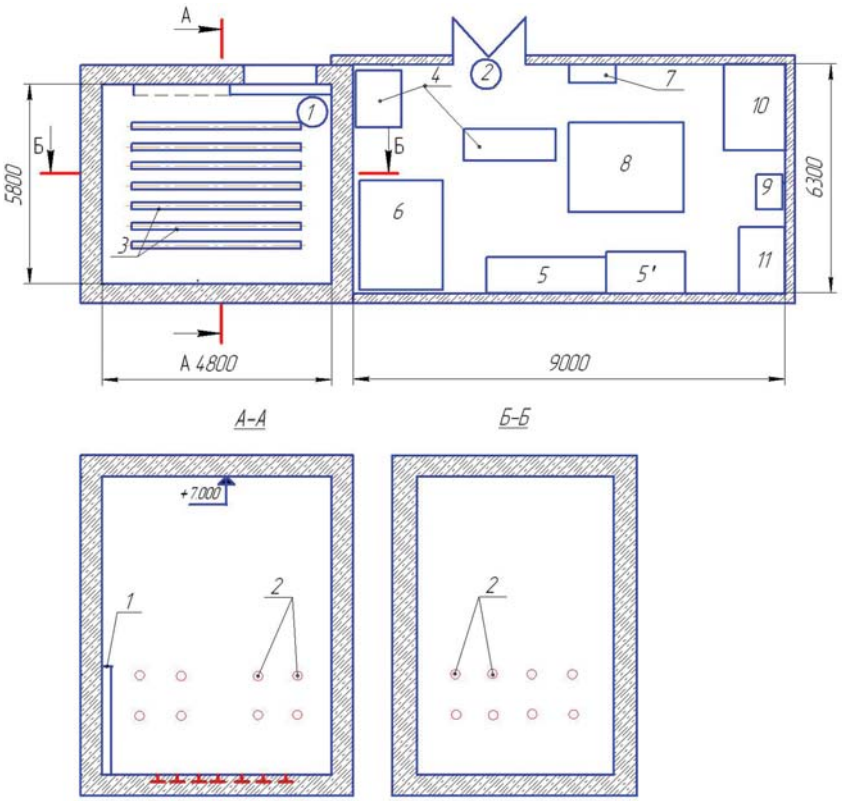
- стенды оснащены широким набором манометров с диапазоном измерения от 25 кгс/см² до 1600 кгс/см², класса точности 1,0;

- измерение и регистрация результатов осуществляются с помощью автоматизированной измерительно-информационной системы ИИС «Л-кард» (4 канала измерения сил, давления, деформации, перемещений), мостовой тензометрический вход, скорость опроса – 150 изм/с, погрешность измерения 0,1 %; в состав системы входит первичный преобразователь давления типа Bmn 212 с диапазоном измерения до 125 МПа и погрешностью измерения ± 0,5 %;

Кроме того в НПП «Маштест» оборудовано два специализированных рабочих места по техническому освидетельствованию автомобильных баллонов металлических и металлокомпозитных, вместимостью до 130 литров на рабочее давление до 300 кгс/см². Рабочие места оснащены испытательным оборудованием и средствами измерения для:

- гидравлических испытаний на прочность;
- пневматических испытаний на герметичность соединений вентиль-баллон, пробка-баллон;
- определения массы и вместимости баллонов;
- определения полной и остаточной объёмных деформаций баллонов;
- сушки баллонов после гидравлических испытаний.

Каждое рабочее место позволяет выполнять в день техническое освидетельствование до 8-10 баллонов вместимостью до 200 литров.



1. Пневмогидробокс
1 – откатные броневорота
2 – силовые точки стен
3 – силовые прогоны пола

2. Энерго-машинное отделение
4 – стенд гидравлических испытаний МТ.032.000
5 – стенд пневматических испытаний МТ.038.000
5´– аквариум для контроля герметичности
6 – стенд циклических испытаний МТ.060.000
7 – измерительная информационная система
8 – зона визуально-измерительного контроля
9 – теплонагреватель до 400оС
10 – установка климатических и температурных испытаний
11 – устройство для сушки баллонов

Рис. 2. *Общий вид малого испытательного стенда.*

3. Техническая документация

Баллоны автомобильные – это продукция, подлежащая обязательной сертификации с оформлением

Таблица 2

Характеристики пневмогидробокса

№/п	Характеристика	Размерность	Величина
1	Внутренние размеры бокса в плане	м×м	4,8×5,8
2	Высота бокса от уровня его пола	м	7,0
3	Толщина стенки бокса	м	0,3
4	Максимальная суммарная нагрузка на силовой пол	тс	300
5	Максимальный изгибающий момент на силовую стену	тс×м	250
6	Максимально допустимая энергоёмкость баллона при разрушении гидравлическим давлением	атм×л	300.000
7	Максимально допустимая энергоёмкость баллона при разрушении пневматическим давлением	атм×л	100.000
8	Максимальное количество воды, принимаемой из разрушенного баллона	$м^3$	0,2
9	Максимально допустимое избыточное статическое давление в боксе после пневматического разрушения баллона	$кгс/см^2$	0,5
10	Размер проёма для загрузки баллонов и оснастки в бокс	м×м	2.5×2,0
11	Грузоподъёмность обслуживающей бокс кран-балки	тс	3,2
12	Максимальная высота подъёма груза кран-балкой	м	4,5

Таблица 3

Характеристики энергомашинного отделения

№/П	Характеристика	Размерность	Величина
1	Размер помещения в плане	м	6,3×9,0
2	Высота помещения	м	7,0
3	Размер ворот	м	1,8×3,0
4	Грузоподъёмность обслуживающей бокс кран-балки	тс	3,2
5	Максимальная высота подъёма груза кран-балкой	м	5,1

сертификата соответствия в системе ГОСТ Р.

Сертификат соответствия - документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов и сводов правил. Сертификат соответствия оформляется на продукцию как отечественного, так и импортного производства, которая выпускается в обращение на территории Российской Федерации. Основное – это подтверждение соответствия продукции требованиям безопасности, изложенным в соответствующем техническом регламенте.

Сертификация импортных товаров, согласно постановлению Государственного таможенного комитета РФ от 1 октября 2000 года, производится на базе норм сертификации Российской Федерации. Сертификация импортной продукции в системе ГОСТ Р осуществляется по единым правилам с сертификацией отечественной продукции. Компания-импортёр обязана предъявить на таможне сертификат соответствия на ввозимый товар.

Баллоны отечественного производства на сертификационные испытания поставляются с предъявлением протоколов и актов приёмочных испытаний, программой-методикой приёмочных испытаний, согласованной с Ростехнадзором.

Сертификация баллонов автомобильных осуществляется в следующем порядке:

- оформление заявления на сертификацию продукции;

- рассмотрение органом по сертификации заявки на сертификацию и утверждение решения по данному заявлению;

- проведение сертификационных испытаний аккредитованным испытательным центром, анализ результатов испытаний и технической документации, проверка производства;

- анализ полученных при процедуре сертификации результатов и утверждение решения о выдаче сертификата;

- выпуск экспертного заключения по результатам сертификационных испытаний и получение разрешения Ростехнадзора на применение продукции [11,12] .

В роли заявителя на процедуру сертификации импортной продукции может выступать индивидуальный предприниматель, зарубежная компания или российская фирма-импортёр.

Основным нормативным документом для баллонов автотранспортных средств является национальный стандарт ГОСТ Р 51753-2001 (4), который был разработан с участием специалистов НПП «Маштест». Именно на соответствие этому стандарту производится сертификация всех отечественных баллонов и импортируемых в Россию.

Сертификационные испытания необходимо проводить в лабораториях, в область аккредитации которых включён ГОСТ 51753-2001. При испытаниях следует обратить особое внимание на точное исполнение методики испытания на ударный изгиб (п.7.2) в части направления вырезки образцов и методики испытания на воздействие кислоты (п.7.20).

Предварительный анализ практического использования ГОСТа был представлен в докладе: Я.Осадчий, А.Строганов, В.Строганов «Национальный стандарт по автомобильным баллонам. Успехи и проблемы», опубликованном в журнале «Автогазозаправочный комплекс + альтернативное топливо», № 6 (24), 2005. Нашим предприятием подготов-

лена корректировка этого стандарта.

Предлагаемая корректировка ГОСТа основана:

- на устранении ошибок и неточностей по тексту;
- на результатах, полученных на основе опыта практического использования ГОСТа в различных организациях в течение восьми лет;
- на учёте изменений по запасу прочности с 2,6 на 2,4 в новых «Правилах...» ПБ 03-576-03 Госгортехнадзора;
- на формулировке дополнительных требований к баллонам, используемым на передвижных (ПАГЗ) и стационарных (АГНКС) автогазозаправочных комплексах;
- на необходимости приближения требований ГОСТа к международному стандарту ISO 11439 и к Правилам ЕЭК ООН № 110.

Для пользователей баллонов особый интерес представляют испытания по периодическому техническому освидетельствованию баллонов.

За период 2007-2008 гг. нашим предприятием было выполнено периодическое техническое освидетельствование свыше 500 автомобильных баллонов. Это баллоны металлические бесшовные и штампосварные, металлокомпозитные с оболочкой из композиционного материала как на цилиндрической части, так и на всей поверхности лейнера, вместимостью до 123 литров на рабочее давление до 250 кгс/см^2. Основной объём работ был выполнен для 11-го автобусного парка г. Москвы.

Практика выполнения этих работ показала, что освидетельствование баллонов металлических не вызывает особых вопросов, в то время как освидетельствование металлокомпозитных баллонов связано с определёнными сложностями, обусловленными более сложной конструкцией баллона.

Приложение 2

Основные характеристики методик испытаний на пожаростойкость

	ГОСТ	ISO	NGV2
Цель испытаний	Баллон должен выпустить газ через предохранительное устройство без взрыва баллона	Болон должен выпустить газ через предохранительное устройство для сброса давления без взрыва баллона	Баллон должен выпустить газ до 7 кгс/см^2 через устройство для сброса давления без взрыва баллона

Техническое освидетельствование баллонов выполняется в соответствии с требованиями [3] [4], инструкциями по техническому освидетельствованию разработчиков баллонов и другой нормативной документации и на баллоны.

В соответствии с п.6.3.2 ПБ 03-576-03 «Освидетельствование баллонов должно выполняться по методике, утверждённой разработчиком конструкции баллонов, в которой должны быть указаны периодичность освидетельствования и нормы браковки». При этом очень часто разработчик баллонов, составляя методику освидетельствования, или усложняет критерии браковки баллона, или не даёт их четких количественных характеристик. В этом случае в сложном положении оказываются как пользователь баллонов (баллоны вынуждены браковать, срок эксплуатации баллонов значительно сокращается), так и организация, проводящая освидетельствование.

Например, методика по техническому освидетельствованию металлокомпозитных баллонов одного из предприятий-изготовителей требует определения полной и остаточной объемных деформаций баллона, а превышение определенного соотношения этих величин является критерием браковки баллона.

Для выполнения этого условия необходимо создание специальной установки, обеспечивающей достаточно высокую точность измерения, это в свою очередь усложняет технологию выполнения работ, повышает сроки и стоимость их выполнения. Однако, для определения технического состояния баллона определять полную объёмную деформации совсем не обязательно, вполне достаточно указать предельное расчётное значение увеличения объёма баллона после испытаний пробным давлением, да и нормативные документы [3] [4] при техническом освидетельствовании баллонов этого не требуют.

Другой пример, инструкция по техническому освидетельствованию автомобильных баллонов другого производителя требует определения качества внутреннего защитного покрытия баллонов, «при обнаружении механических повреждений защитного слоя или коррозии внутренней поверхности баллон к дальнейшей эксплуатации не допускается».

Этот производитель баллонов испытания на прочность выполняет с помощью технического масла. Баллон на освидетельствование приходит с наличием значительного слоя масла на внутренней поверхности, поэтому, чтобы выполнить требование инструкции, необходима операция промывки баллонов определенным составом с последующим сбросом его при условии выполнения жестких экологических требований.

Все эти примеры говорят о том, что каждый раз требуется дополнительный анализ методик освидетельствования предлагаемых разработчиками баллонов с целью корректировки процесса испытаний.

Виды сертификационных испытаний по основным стандартам

№ п/п	Виды испытаний материалов	№№ пунктов		
		по ГОСТ	по ISO	по NGV2
1	Определение механических свойств металлов	7.1	АЛ	6.2.4
2	Испытания стали на ударный изгиб	7.2	А. 2	L_ 6.2.2
3	Испытания стали на стойкость к коррозионному растрескиванию под напряжением в среде сероводорода	7.3	А.3	6.2.3
4	Испытания алюминиевых сплавов на стойкость к коррозионному растрескиванию под напряжением	7.4	А.4	6.2.5
5	Испытания алюминиевых сплавов на межкристаллитную коррозию	7.5	А.5	6.2.6
6	Измерение твердости	7.6	А. 8	нет
7	Определение механических свойств материала неметаллического лейнера	7.7	А.22	6.6
8	Определение температуры размягчения материала неметаллического лейнера	7.8	А.23	6.6
9	Испытание армирующего материала на растяжение	7.9	6.3.5	6.4
Виды испытаний баллонов		**№№ пунктов**		
		По ГОСТ	по ISO	по NGV2
10	Испытание баллонов пробным давлением	7.10	А.11	11.2
11	Испытание баллонов на герметичность	7.11	АЛО	11.3
12	Определение давления разрушения баллонов и лейнеров	7.12	А.12	18.5
13	Испытание баллонов на циклическую долговечность	7.13	А.13	18.3
14	Испытание баллонов на циклическую долговечность при экстремальных температурах	7.14	А.7	нет
15	Испытание баллонов на воздействие пламенем	7.15	А.15	18.8
16	Испытание баллонов на прострел	7.16	А.16	18.10
17	Испытание баллонов на устойчивость к дефектам на оболочке из композиционного материала	7.17	А.17	18.6
18	Испытание баллонов на длительное воздействие нагрузок	7.18	А.19	18.9
19	Испытание баллонов на устойчивость к ударам	7.19	А.20	18.7
20	Испытание баллонов на устойчивость к воздействию кислоты	7.20	А.14	18.4
21	Испытание баллонов на газопроницаемость	7.21	А.21	18.11
22	Испытание баллонов на циклическую долговечность природным газом	7.22	А.27	18.12
23	Испытание баллонов на скручивание	7.23	А.25	нет
Дополнительные виды испытаний, не вошедшие в ГОСТ		**№№ пунктов**		
		По ГОСТ	по ISO	**по NGV2**
24	Испытания на оценку течи перед разрушением	нет	А.6	18.13
25	Испытание покрытий	нет	А.9	6.3
26	Испытание на высокотемпературную ползучесть	нет	А. 18	нет
27	Требования к устройствам для сброса давления	нет	А.24	14
28	Напряжение сдвига для смолы	нет	А.26	6.5
	Приложение 2			

Основные характеристики методик испытаний на пожаростойкость

Цель испытаний	ГОСТ	ISO	NGV2
	Баллон должен выпустить газ через предохранительное устройство без взрыва баллона	Баллон должен выпустить газ через предохранительное устройство для сброса давления без взрыва баллона	Баллон должен выпустить газ до 7 кгс/см^2 через устройство для сброса давления без взрыва баллона

Сертификационные испытания необходимо проводить в лабораториях, в область аккредитации которых включен ГОСТ 51753 — 2001. при испытаниях следует обратить особое внимание на точное исполнение методики испытания на ударный изгиб (п.7.2.) в части направления вырезки образцов и методики испытания на воздействие кислоты (п.7.20).

Особое внимание предприятия-пользователи металлокомпозитных баллонов должны обращать на дефекты композита, особенно, в местах креплений баллонов в кассетах. Вопрос о допускаемых видах и размерах таких дефектов должен решаться в инструкциях по техническому освидетельствованию или, напрямую, с разработчиками баллонов.

Процесс периодического технического освидетельствования автомобильных баллонов, **собранных в кассеты**, является достаточно сложным и пока редким явлением. Наличие запасных освидетельствованных кассет позволяет сократить время простоя автотранспорта. Однако существующая в настоящее время нормативно-техническая документация и методическая база проведения работ не позволяют корректно решать эти вопросы.

Обеспечение условий выполнения этих работ требует дорогостоящего оборудования и контрольно-измерительных средств, создания автоматических и полуавтоматических диагностических систем, что связано со значительными материальными вложениями.

Хорошо оснащенные центры упомянутым оборудованием и аппаратурой для периодического освидетельствования могут существенно сократить время на освидетельствование баллонов и простой транспорта. Однако, вопрос о полной 100 % загрузке таких центров остаётся открытым.

Типовая технология освидетельствования баллонов, собранных в кассеты, состоит из следующих операций:

1. Сброс метана из системы высокого давления и промывка азотом давлением до 4 кгс/см^2.

2. Демонтаж кассет с автобусов.

3. Демонтаж баллонов из кассет.

4. Демонтаж из баллонов вентилей, запорно-регулирующих устройств, переходников, пробок и т.п.

5. Промывка баллонов.

6. Осмотр внутренней и наружной поверхностей, резьбы горловин, проверка маркировки.

7. Ремонт наружной поверхности баллонов и восстановление маркировки.

8. Замена резиновых прокладок и монтаж переходника и пробки баллона.

9. Определение массы и вместимости баллона.

10. Гидравлические испытания на прочность пробным давлением.

11. Определение полной и остаточной объёмных деформаций.

12. Сушка баллонов.

13. Монтаж вентилей в баллоны (замена неисправных вентилей).

14. Пневматические испытания баллонов с вентилем на герметичность рабочим давлением.

15. Монтаж баллонов в кассеты и подключение магистралей высокого давления.

16. Проверка герметичности собранных кассет рабочим давлением.

17. Продувка системы сжатым азотом.

18. Монтаж кассет на автобус и подключение к системе высокого давления.

Технологические операции, отмеченные жирным шрифтом в процедуру технического освидетельствования баллонов по «Правилам…» ПБ 03-576-03 не входят.

Определенный интерес представляет задача продления срока службы металлических автомобильных баллонов. Её решают испытанием в объёме программ **технического диагностирования** автомобильных баллонов. Эта работа является сложной, трудоёмкой и дорогой, но она бывает достаточна выгодной для потребителя баллонов со значительным парком однотипных автомобильных баллонов. Испытания данной категории проводятся только аккредитованными лабораториями при наличии у них лицензии на право проведения работ по экспертизе промышленной безопасности. Работа проводится по программам-методикам, согласованным с Ростехнадзором и под его контролем. В результате проведения этих работ срок службы баллонов может быть увеличен до 16 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 15.201-2000 Порядок разработки и постановки продукции на производство.

2. ГОСТ 15.309-98 Испытания и приёмка выпускаемой продукции .

3. ПБ 03-576-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

4. ГОСТ Р 51753-2001 Баллоны высокого давления для сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива на автомобильных транспортных средствах.

5. ISO 11439 Международный стандарт.

6. NGV-2 Национальный стандарт США.

7. Правила №110 ЕЭК ООН.

8. ГОСТ 2.114-95 ЕСКД, Технические условия.

9. ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции.

10.ГОСТ 25051.0-81 Система государственных испытаний продукции. Основные положения.

11.РД 03 -485-02 Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах.

12.РД 03-10-2004 Инструкция по организации выдачи в центральном аппарате Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору разрешений на применение конкретных видов (типов) технических устройств на опасных производственных объектов.

13. ГОСТ 2.103-68 ЕСКД Стадии разработки.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРОВЗРЫВО-БЕЗОПАСНОСТИ МТАЗС

Михаил Жестков,
директор ООО «АВТОМАТИКА плюс»
Виктор Гавриков,
специалист по автоматизации ООО «АВТОМАТИКА плюс»

В предлагаемой статье рассматриваются пути выполнения требований по безопасной эксплуатации многотопливных автозаправочных станций (МТАЗС), реализующих жидкое моторное топливо (ЖМТ) и сжиженный углеводородный газ (СУГ)

Ключевые слова: многотопливная автозаправочная станция, интегрированная автоматизированная система безопасности, сжиженный углеводородный газ

AN AUTOMATED SYSTEM OF REGULATION AND PROVIDING FIRE AND EXPLOSION SAFETY AT MULTI FUEL AUTO REFUELING STATIONS

Michael Zhestkov, Director, JSC «Automatics plus»
Victor Gavrikov, Expert in automation , JSC «Automatics plus»

This article deals with the problem how to ensure safe operation of multi fuel auto refueling stations, which sell liquid motor fuel and liquefied petroleum gas. The article describes an integrated automated safety system.

Key words: multi fuel auto refueling station, integrated automated safety system, liquefied petroleum gas

Одним из путей решения проблемы бесперебойного обеспечения топливом автотранспорта является замена жидкого моторного топлива на сжиженный углеводородный газ. Необходимость такой замены диктуется как экономическими, так и экологическими проблемами, возникающими в связи с резким увеличением количества автомобилей.

При этом возникает необходимость строительства как автогазозаправочных станций (АГЗС), так и многотопливных автозаправочных станций (МТАЗС), на территории которых могут находиться предприятия сервисного обслуживания водителей, пассажиров и их транспортных средств.

Экономическая целесообразность вложения средств в строительство АГЗС и МТАЗС обусловлена следующими преимуществами СУГ:

- низкая стоимость;
- значительный запас хода автомобиля на одной заправке;
- низкая стоимость оборудования, сравнимая со стоимостью оборудования для АЗС с ЖМТ;
- достаточно разветвленная заправочная сеть, стимулирующая перевод автомобилей на СУГ;
- уменьшение вредных выбросов;
- уменьшение расхода масла на 30-40%;
- увеличение ресурса работы двигателя автомобиля.

К недостаткам СУГ следует отнести, прежде всего, его повышенную пожаровзрывоопасность.

Основными причинами пожаров на АГЗС, наряду с нарушениями правил безопасности АГЗС, является применение технологических систем (ТС), не отвечающих требованиям пожарной безопасности, и, как следствие, не имеющих согласованной с ГУ ГПС МВД РФ технико-эксплуатационной документации.

В марте 2001 г. ГУ ГПС МВД РФ разослало по региональным управлениям Государственной противопожарной службы информационное письмо о недопустимости в практике работы Государственного пожарного надзора принятия к рассмотрению документации на АГЗС, АГНКС и МТАЗС с применением технологических систем, технико-эксплуатационная документация которых не соответствует требованиям НПБ111-98*.

Ниже предлагается вариант построения автоматизированной системы управления и обеспечения пожаровзрывоопасности на базе современных технических средств управления и автоматизации.

Система управления МТАЗС

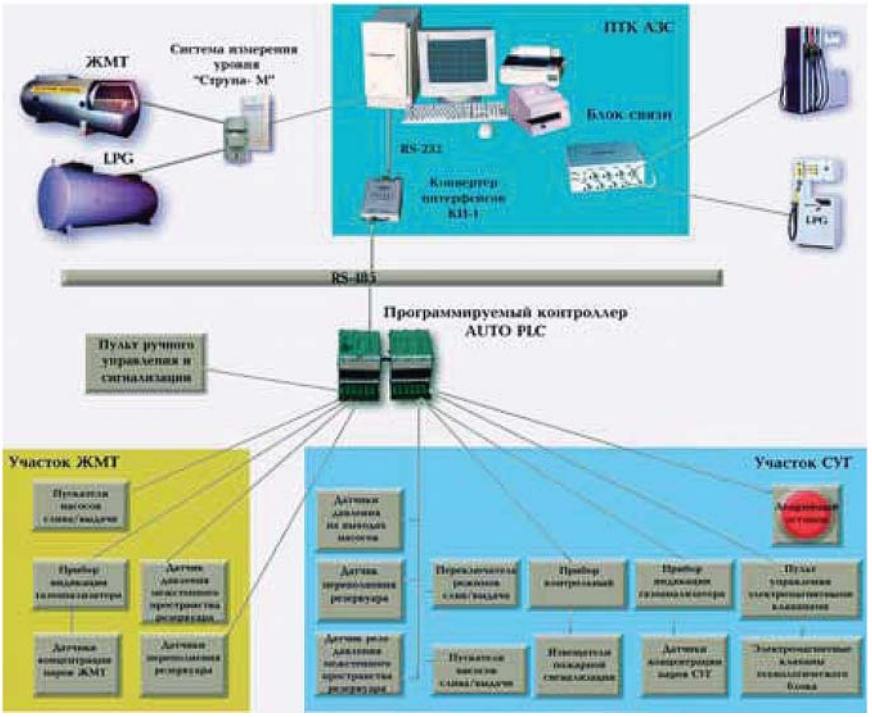
Предлагаемая система управления МТАЗС построена на базе хорошо зарекомендовавшего себя программно-технического комплекса ПТК АЗС, программное обеспечение и эксплуатационная документация которого доработана для обслуживания АГЗС и МТАЗС.

ПТК АЗС применяется для управления операциями слива СУГ и ЖМТ, и заправки ими автотранспортных средств, а также коммерческого учёта поступающего, хранимого и отпускаемого топлива.

ПТК АЗС обеспечивает:

- управление отпуском ЖМТ и СУГ с ТРК импортного и отечественного производства на заданное число литров, на заданную сумму и до заполнения;
- контроль уровня и объема ЖМТ и СУГ в резервуарах с использованием уровнемеров «Струна_М», «Игла», «Гамма»;
- автотаррировку резервуаров с выдачей калибровочных таблиц;
- автоматическое формирование и распечатку сменных и периодических отчетов, приходно-расходных операций с ЖМТ и СУГ;
- безналичный расчет по пластиковым картам, отпускным талонам, ведомостям;
- многооператорное обслуживание с возможностью выбора любой ТРК любым оператором и место менеджера;
- связь с ТРК, с различными протоколами в рамках одной МТАЗС;
- торговлю сопутствующими товарами;
- связь с центральным офисом через модем телефонный или радио-модем, курьером (через дискеты).

Подробное описание ПТК АЗС можно найти в [2] и на сайте http: // **www.autoplus.itbc.ru.**



Системы контроля и противоаварийной защиты ТС МТАЗС

В соответствии с нормами пожарной безопасности НПБ_111_98* МТАЗС оборудуется следующими системами контроля и противоаварийной защиты:

1. Постоянного, автоматического контроля за герметичностью межстенного пространства резервуара ЖМТучастка ЖМТ ТС.
2. Постоянного, автоматического контроля за герметичностью межстенного пространства резервуара и трубопроводов участка СУГ ТС.
3. Предотвращения переполнения резервуара участка ЖМТ ТС при приёме топлива от автоцисцерн (АЦ).
4. Предотвращения переполнения резервуара участка СУГ ТС при приёме топлива от АЦ.
5. Объединенной системой автоматического контроля концентрации паров топлива.
6. Постоянного автоматического контроля исправности пропускной способности линии деаэрации участка ЖМТ ТС.
7. Обнаружения пожара на площадке АЦ участка СУГ.
8. Постоянного автоматического контроля превышения давления в напорной линии насоса выдачи участка СУГ ТС.
9. Постоянного автоматического контроля превышения давления в напорной линии насоса перекачивания СУГ из АЦ.

Каждая система состоит из нижнего и верхнего уровней автоматизации. Нижний уровень включает в себя датчик контроля параметра или датчик контроля со вторичным преобразователем, прибором контроля и индикации, верхний – модули, программируемый контроллер (ПК) и ПТК АЗС.

В режимах слива и выдачи топлива, воздействуя на исполнительные элементы (электромагнитные клапаны, пускатели насосов СУГ), ПК по заданному алгоритму управляет процессами слива и заправки на АГЗС и МТАЗС.

При аварийных ситуациях ПК, получая информацию от датчиков, вырабатывает сигналы блокировки технологической системы, включает световую и звуковую сигнализацию, выдает сообщения о месте и характере неисправности на экран компьютера ПТК АЗС и пульт управления и сигнализации.

Модульное исполнение ПК и гибкое программное обеспечение позволяют легко перепрофилировать систему для АГЗС и МТАЗС любой сложности независимо от количества ТРК и резервуаров.

Успешно так же решена задача электрического согласования входных и выходных цепей датчиков контроля параметров и электромагнитных клапанов технологической системы с каналами ввода и вывода программируемого контроллера.

Конструктивное исполнение системы автоматизации

В состав интегрированной системы входят: ПТК АЗС; электрощит технологической системы; программируемый контроллер AUTO PLC; пульт управления и сигнализации.

Таким образом, для вновь строящихся и реконструируемых АГЗС и МТАЗС, предлагается полнокомплектная система обеспечения коммерческого учета и пожаровзрывобезопасности на базе ПТК АЗС и программируемого контроллера.

В состав ПТК АЗС входят: компьютер; фискальный регистратор (ККМ); принтер; блок связи с ТРК (БС); программное обеспечение ПТК АЗС; ключ защиты.

Электрощит технологической системы включает: корпус электрощита; пусковую и защитную аппаратуру участков ЖМТ и СУГ; пульт управления электромагнитными клапанами; коммутационые элементы; программируемый контроллер AUTO PLC, серийно поставляемый ООО «АВТОМАТИКА плюс».

Пульт управления и сигнализации, связанный по интерфейсу RS485 с программируемым контроллером.

Пульт обеспечивает отображение состояния отдельных участков технологической системы на жидкокристаллическом дисплее и обеспечивает наряду с автоматикой ручное управление в соответствии с требованиями НПБ.

Заключение

Таким образом, впервые предлагается полный комплект оборудования, обеспечивающий коммерческий учёт ЖМТ и СУГ и пожаровзрывоопасность МТАЗС в строгом соответствии с требованиями норм пожарной безопасности НПБ-111-98*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила безопасности при эксплуатации газового хозяйства автомобильных заправочных станций сжиженного газа. «Утв. Госгортехнадзором РФ 27.09.94. Постановление № 53». Ж-л «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо» №5/2002 г., с.58-61, №6/2002 г., с.58-62.

2. М.А. Жестков «Автоматизация и управление оборудованием многотопливных автозаправочных комплексов (МАЗК)». Ж-л «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо» №4/2002 г., с.18,19.

3. И. Болодьян, Ю. Шебеко, В. Малкин, Д. Гордиенко, И Смолин, В. Колосов, Е. Смирнов. «Обеспечение пожаровзрывоопасности многотопливных автозаправочных станций». Ж-л «АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо» №3/2002 г., с.44-49, № 4/2002 г., с. 20-25.

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА АГЗС И ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ ГАЗОЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Владимир Дементьев,
генеральный директор ООО «МКАД проект»

В статье рассматриваются различные пути использования объектов автогазозаправочного комплекса: их индивидуальное строительство, покупка уже существующих, аренда или приобретение по договору франчайзинга, строительство с применением готовых типовых проектов. Обосновываются преимущества последнего пути.

Ключевые слова: Автогазозаправочная станция. Газомоторное топливо. Компримированный природный газ. Бензин. Газобаллонное оборудование.

EXPERIENCE OF BUILDING AUTO GAS FILLING STATIONS AND OTHER OBJECTS OF GAS FILLING COMPLEX

Vladimir Dementyev,
Director General «MKAD Project» Co., Ltd

The article deals with different ways of operation of auto gas filling complex objects: individual building, buying of already existing, leasing or franchise, building using unit construction. Author considers the last way to be the most optimal.

Key words: Auto gas filling station. Natural gas vehicles fuel. Compressed natural gas. Petrol. Gas powered equipment.

Помните 80-е годы прошлого века? Огромные очереди за бензином на редких АЗС? В 1991 г., после попытки переворота, вдруг появилось неограниченное количество бензина. Но уже стало не хватать АЗС. Бензин продавали из бочек, потом поставили контейнерные АЗС, а уже к концу 1990-х годов потребитель стал привыкать к АЗС европейского образца. Сегодня мы заправляемся на прекрасных станциях, где есть всё: магазины, мойки, красивый дизайн, автоматизированные системы управления, современное импортное оборудование высокого качества и по очень высоким ценам.

В настоящее время количество автомобилей на дорогах резко возросло, что привело к увеличению выбросов токсичных веществ в атмосферу.

Высокие цены на жидкое моторное топливо (ЖМТ) и плохая экологическая обстановка заставили не только рядовых пользователей, но и государственные органы вспомнить об альтернативных видах топлива, в частности о газе.

XXI век начался с бурного развития применения этого, в общем-то, давно известного топлива. Во многих странах мира были законодательно приняты различные льготы для тех, кто стал пользоваться газомоторным топливом (ГМТ), кто строит газозаправочные станции, выпускает соответствующее оборудование, разрабатывает проекты. К сожалению, только в России наших законодателей этот вопрос пока ещё не интересует.

Вспомним, как пели мушкетёры в известном фильме: «Трусов плодила наша планета, но всё же ей выпала честь — есть мушкетёры, есть мушкетёры, есть мушкетёры, есть!» Тысячи предпринимателей взялись за дело, и вот уже имеются оборудование, сервисные центры, заправочные комплексы, и на дорогах появились автомобили на ГМТ. Началось, как и с бензином, с автобочек. Потом появились модульные установки, на первых порах самостоятельные, потом при бензиновых станциях. Возникла «проблема яйца и курицы»: с чего следует начинать — строить АГЗС или устанавливать оборудование на автомобили? Но быстрый рост цен на бензин поставил окончательную точку. Появились желающие заправляться газом, и стали строиться газозаправочные станции. Буквально за четыре-пять лет примитивные заправочные пункты сменились прекрасными автозаправочными станциями: АГЗС – вы заправляетесь пропан-бутановой смесью; АГНКС — заправляетесь компримированным (сжатым) природным газом метаном; МАЗС — можете заправиться газом и бензином; МАЗК — заправляетесь газом и бензином. Кроме того, на всех них вы получаете сервисное обслуживание, а сами станции имеют прекрасный дизайн. Сегодняшняя газозаправочная станция отличается от бензиновой только видом используемого топлива.

Появился огромный опыт строительства газозаправочных станций.

Сформировались коллективы, которые могут создавать станцию от проекта до сдачи в эксплуатацию, имеющие свои производственные мощности по выпуску оборудования, по строительству, высококвалифицированных инженеров-проектировщиков, других специалистов, рабочих.

Загляните в словарь: «Опыт — совокупность знаний и практически усвоенных навыков и умений». Полученный опыт показал имеющиеся проблемы. И эти проблемы необходимо обсуждать — это общая задача всех участников газомоторного рынка. А рынок этот уже настолько велик, что автогазозаправочный комплекс закономерно может называться отраслью.

Как и всякая отрасль, данный комплекс состоит из разных направлений. Это наука — теоретическая и прикладная; проектирование оборудования; строительные объекты; это производство — лаборатории, КБ, заводы; особые виды транспорта — наземного, водного, воздушного; планирование и экономика; торговля на обширном рынке.

В данной статье мы будем говорить лишь об одной теме — строительстве объектов газозаправочного комплекса. АГЗС и ГНС, АГНКС и МАЗС, терминалы и газохранилища, СТОА и комплексы по монтажу ГБО — всё это объекты одного комплексного направления. Все они создаются одинаково, по одной схеме: проект — согласование — строительство — эксплуатация. Поэтому мы условно будем обозначать их обобщающим термином «объект».

Очень хочется, чтобы читатели нашего журнала приняли участие в обсуждении проблем развития автогазозаправочного комплекса. Не будьте только пассивными читателями. Ведь у Вас есть собственный опыт, свои взгляды на эти вопросы.

Пишите нам, ставьте на обсуждение Ваши проблемы. Полученная от Вас почта будет систематизироваться, поставленные вопросы будут рассматриваться. Наиболее важные вопросы и проблемы будут передаваться в соответствующие инстанции, в законодательные органы. Не забывайте пословицу: «Капля камень точит».

Сегодня газозаправочный рынок не только расширяется, но и консолидируется. Связь между производителями оборудования и его потребителями сокращается. В свою очередь, производители ГМТ начали создавать свою розничную сеть. Но после принятия такого решения перед будущим владельцем встаёт нелегкий выбор. Надо отдать предпочтение: строить свои автозаправочные комплексы, покупать и модернизировать существующие, брать ли готовые комплексы в аренду или по договору франчайзинга. Любое из этих решений имеет свои особенности и свои преимущества.

Строительство нового объекта. Первой проблемой является получение земельного участка под строительство. После вступления в силу принятого в 2001 г. нового Земельного кодекса РФ это возможно только через аукцион или конкурс (в разных регионах это может быть иначе, но принцип один — «бери кота в мешке»).

Здесь есть ещё много не отрегулированных вопросов. Например, получаешь участок, ещё точно не зная, годится ли он под предполагаемый объект, так как такой предварительной проработки администрация не производит. После получения решения о предоставлении участка и до окончательного юридического оформления права на него надо понести немалые финансовые расходы на выяснение возможности расположения Вашего объекта на данном участке, и если выясниться, что строительство невозможно, Вы вынуждены будете отказаться от участка. При этом финансовые затраты Вам не компенсируются.

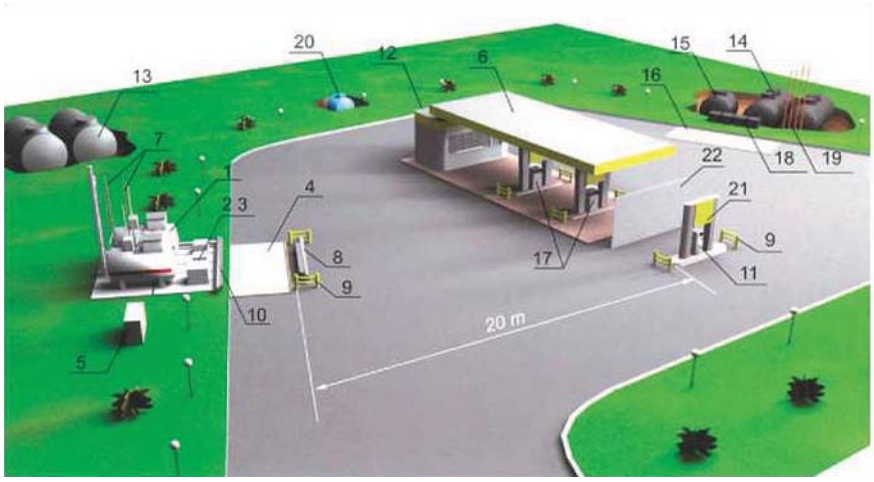
В таком случае многие инвесторы «договариваются» с согласующими инстанциями и всё же получают разрешение на строительство. Подобный объект всегда будет потенциально опасен для окружающих, и его владелец в любое время должен будет пойти на крупные финансовые затраты в связи с нарушением общепринятых норм строительства, вплоть до закрытия объекта, если ответственные лица согласующих инстанций сменились. Имеющийся у нас опыт показывает, что инвестор, в случае «договоренности», получает объект с завышением стоимости на 30–50% (это цена «договорённости»).

В процессе подготовки к строительству очень важно получить качественный рабочий проект. Надлежаще сделанный проект является гарантией получения оптимальных технических условий и минимизации финансовых и временных затрат. Некоторые проектные или архитектурные решения порою затрудняют возможность воплощения в жизнь проектов, что приводит к потере времени и денег на увязывание этих двух позиций. При согласовании проекта, как правило, обнаруживаются несоответствия проектной документации действующим нормам и правилам.

При выборе проектной организации нельзя доверяться лишь наличию у неё необходимых лицензий на проектирование. Его желательно доверять лишь организации, имеющей в штате специ-

алистов по всем разделам проекта, так как совместители никогда не делают свои разделы качественно. Некому в этом случае будет увязывать решения специального раздела с другими разделами и с проектом в целом.

Покупка существующих объектов. Это достаточно эффективно и доступно, особенно при включении в сферу своих интересов новых регионов, но следует знать, что, приобретая существующие АЗС, Вы покупаете, как правило, за немалые деньги станции с сомнительной технической документацией, слабо отражающей действительное состояние оборудования. В процессе эксплуатации постепенно пересматриваются и ужесточаются требования к газозаправочным объектам, а значит, за покупкой станции следует процесс пересогласования её с действующими нормами, а также требуются дополнительные расходы по внешнему переоформлению станции. Всё это оформляется новым проектом под названием «реконструкция объекта». К такому проекту предъявляются все те же требования и согласования, как и на проект при новом строительстве. Чаще всего расходы на приобретение и реконструкцию существующего объекта превышают стоимость нового строительства. Достоинство рассматриваемого пути лишь в том, что Вы уже имеете участок по площади и месту положения, позволяющий располагать нужный Вам объект.



Многотопливная АЗС

1. Резервуары для хранения СУГ, V = 10 м³.
2. Насосный блок.
3. Узел приёма СУГ.
4. Площадка АЦ СУГ.
5. Азотный блок.
6. Навес над топливными колонками.
7. Сбросные трубы.
8. Оборудование аварийной вентиляции площадки слива СУГ.
9. Защитное ограждение ТРК.
10. Коллектор всасывающей системы удаления паров СУГ с площадки АЦ.
11. Топливораздаточная колонка СУГ.
12. Здание операторной.
13. Пожарные резервуары.
14. Резервуары для хранения ЖМТ.
15. Резервуар сбора аварийного пролива.
16. Площадка слива АЦ.
17. Топливораздаточная колонка ЖМТ.
18. Колодец слива ЖМТ.
19. Система выравнивания давления в резервуарах ЖМТ.
20. Очистные сооружения ливневых сточных вод.
21. Островок ТРК.
22. Защитный экран.

Опыт показывает (по крайней мере в московском регионе), что чаще всего продаются готовые объекты по причине больших расходов на их эксплуатацию из-за «наездов» контролирующих органов, которые точно знают, какие нарушения были допущены при строительстве объекта и что можно сделать с владельцем из-за того, что эти нарушения исправить уже нельзя, а приостановить работу или даже закрыть объект можно. К сожалению, потенциальный покупатель об этом узнаёт, лишь став хозяином такого объекта.

Приобретение готового объекта в аренду или по договору франчайзинга. Этот метод применяется сегодня всё чаще. Сдаются в аренду АГЗС, АГНКС, СТОА и ГНС, пункты наполнения бытовых баллонов (ПНБ). Опыт строительства многотопливных станций показывает, что владельцы МАЗС, а это в большинстве своём владельцы сети и бензиновых АЗС, газовую часть передают в аренду владельцам сети АГЗС, имеющим опыт работы с газом. Ведь на МАЗС операторные АЗС и АГЗС независимы друг от друга, объединены только пожарно-охранные системы. Арендодатель в этом случае окупает строительство и учится работать с газозаправочным оборудованием, через какое-то время имеет «прикормленное»

ISSN 2073-8323

место и круг клиентов, заправляющих свои автомобили газом. Арендатор получает, помимо своих станций, прибыль также с торговли, не вкладывая денег в строительство. Что касается франчайзинга, то для каждого региона он может иметь свои плюсы и минусы. Правовые вопросы франчайзинга в настоящее время ещё не проработаны достаточно чётко, поэтому эта схема работает неустойчиво и рекомендации по ней дать пока очень трудно.

Всё перечисленное выше возможно реализовать для создания розничной сети заправки ГМТ, каждый выбирает свой вариант, но какие бы ни были преимущества у выбранного Вами, при реализации любого из них проблема одна — время и деньги.

Учитывая опыт многих организаций, твёрдо идущих по пути создания автогазозаправочных объектов, успешно работающих в этой отрасли, можно утверждать, что наиболее верный способ экономии времени и средств — **применение типовых проектов**.

Типовой проект создаётся на сооружения и конструкции по всей номенклатуре оборудования, имеющегося на каждой АЗС: здания операторной, навесы над ТРК, ограждение ПНБ, технологические узлы ЖМТ и СУГ, блоки АГНКС, УСПГ (установки сжиженного природного газа), конструкции ограждений и т.п. Основываясь на требованиях СНиПов и НПБ 111-98*, разрабатываются крупносборные конструкции сооружений, которые могут быть возведены на стройплощадке за 7–15 дней из готовых блоков с уже готовой отделкой. Разрабатываются также технологические системы ЖМТ и СУГ. Технологические системы (ТС) изготавливаются в заводских условиях с резервуарами и за исключением соединительных трубопроводов ТС с ТРК монтируются в цехе, там же устанавливаются арматура, насосы. Смонтированная ТС испытывается, окрашивается, маркируется и в разобранном виде крупными узлами поставляется на место монтажа с проектом ТС и документацией в стопроцентной комплектации.

Конечно, общий проект строительства объекта в каждом случае делается обязательно, согласно месторасположению, конфигурации участка, наличию инженерных коммуникаций и многому другому. Но основа каждого проекта — архитектурно-строительная часть. Технологическая часть поставляется изготовителем с проектной документацией и является фактором ускорения проектирования объекта, его согласования и экспертиз.

Главное достоинство типового проекта заключается в том, что заказчику нет необходимости искать и закупать составные части технологической системы по индивидуально разработанному проекту. Высокое заводское качество достигается за счёт использования при изготовлении надлежащих материалов и современного оборудования. Да и изготовитель (проектировщик и поставщик), а во многих случаях и монтажник гарантируют безотказную работу ТС по всем проектным параметрам.

Описанные предприятия в настоящее время динамично развиваются, имеют большой опыт, внедряют передовые технологии, расширяют ассортимент продукции и круг своих потребителей.

Двенадцатилетний опыт работы управляющей компании «МКАД проект» по созданию объектов газозаправочного комплекса убедительно показывает, **насколько выгоднее заказчику работать с высокоорганизованными, технически грамотными, имеющими сильные рабочие коллективы и хорошую производственную базу предприятиями.**

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРИНЯТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ДЛЯ КОМПЛЕКТА ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Н.Г. Певнёв,
профессор, зав. кафедрой «Эксплуатация и ремонт автомобилей» СибАДИ, д.т.н.
Э.Р. Раенбагина, Д.А. Фоменко,
аспиранты СибАДИ

В статье проведён анализ статей федерального закона № 184 «О техническом регулировании», на основании которого сделан вывод о необходимости разработки технического регламента для автомобилей, работающих на ГМТ. Сообщается о принятии решения разработать проект технического регламента силами СибАДИ и приглашаются те организации и учёные, которые занимаются газомоторным направлением для участия в этой работе.

Ключевые слова: Технический регламент. Газобаллонное оборудование (ГБО). Газобаллонные автомобили (ГБА).

ON NECESSITY OF ENACTMENT OF TECHNICAL REGULATION FOR GAS CYLINDER EQUIPMENT

N.G. Pevnev,
Professor, Head of the Chair «Exploitation and Repair of Automobiles», Siberian Auto Road Institute (University)
E.R.Raenbagina, D.A.Fomenko,
Post graduate students of Siberian Auto Road Institute (University)

Analysis of the articles of the Federal Law (FL) # 184 «On technical regulation» is made. As a result a conclusion is made that it is necessary to prepare and enact industrial legal documents on technical regulation for vehicles using gas motor fuel. The readers are informed that a decision has been made to prepare a Draft of Technical Regulation (a legal Act) by the specialists of the Siberian Institute of Vehicles and Roads. It is also decided to invite those organizations and scientists who are engaged in gas motor Industry to participate in this preparatory work.

Key words: technical regulation, gas cylinder equipment, gas motor vehicles, vehicles gas cylinders

Эффективность использования сжиженного нефтяного газа (СУГ) и компримированного природного газа (КПГ) в качестве топлива для автомобильных двигателей доказана многолетней практикой. Основной причиной переоборудовать автомобиль для работы на газомоторное топливо (ГМТ), безусловно, является возможность экономить на топливе. Тем самым появляется огромный спрос как муниципальных, так и частных владельцев автотранспортных средств устанавливать на автомобиль комплект газобаллонного оборудования, что требует разработки правовых документов, устанавливающих обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования.

Государственной думой 15 декабря 2002 г. принят Федеральный закон (ФЗ) №-184 «О техническом регулировании». Вторая глава настоящего федерального закона посвящена процедуре разработки и принятию технических регламентов. В ст. 6 [1] оговорены цели принятия технических регламентов:

- защита жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- **предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей.**

В ст. 9 [1] говорится, что до 1 января 2010 г. должны быть приняты первоочередные технические регламенты, в том числе:

о безопасности машин и оборудования;

о безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе;

о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах;

Разработчиком проекта технического регламента может быть любое лицо.

О разработке проекта технического регламента должно быть опубликовано уведомление в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме. Уведомление о разработке проекта технического регламента должно содержать следующую информацию: в отношении какой продукции или каких связанных с требованиями к ней процессов проектирования

(включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации будут устанавливаться разрабатываемые требования. Информация должна содержать краткое изложение цели этого технического регламента, обоснование необходимости его разработки и указание тех требований, которые отличаются от положений соответствующих международных стандартов или обязательных требований, действующих на территории Российской Федерации в момент разработки проекта данного технического регламента, а также информацию о способе ознакомления с проектом технического регламента, наименование организации или фамилию, имя, отчество разработчика проекта данного технического регламента, почтовый адрес и при наличии адрес электронной почты, по которым должен осуществляться приём в письменной форме замечаний заинтересованных лиц.

Таким образом, проанализировав две статьи из Федерального закона №-184 «О техническом регулировании», можно сделать вывод о том, что разработка технического регламента для автомобилей, работающих на ГМТ, является первоочередной задачей, определённой постановлением правительства Российской Федерации, с учётом положений настоящего ФЗ.

На сегодняшний день анализ существующих нормативно-правовых документов, регламентирующих создание ГБО, эксплуатацию, организацию работ по техническому обслуживанию газобаллонных автомобилей, выявляет ряд упущений, на некоторых этапах процесса появления и эксплуатации газобаллонного автомобиля (рис. 1).

Проведя анализ данной схемы, выделим основные этапы появления и эксплуатации газобаллонного автомобиля, и выясним, где есть упущения.

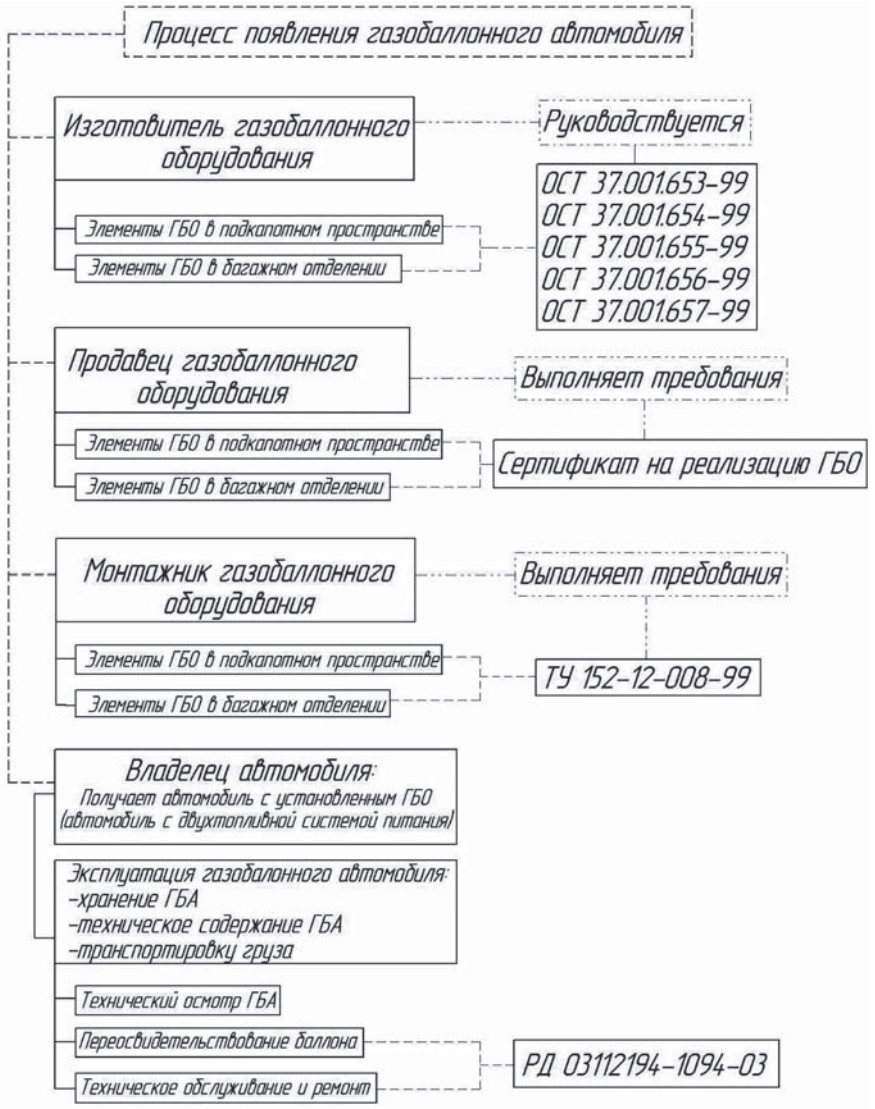


Рис. 1. *Процесс появления и эксплуатации газобаллонного автомобиля*

На первом этапе производится изготовление газобаллонного оборудования, причём изготавливаться все узлы ГБО могут по отдельности. Изготовитель руководствуется следующими документами:

- ОСТ 37.001.653-99 «Газобаллонное оборудование для транспортных средств, использующих газ в качестве моторного топлива. Общие технические требования и методы испытаний». НАМИ.
- ОСТ 37.001.654-99 «Газоредуцирующая аппаратура и теплообменные устройства. Общие технические требования и методы испытаний». НАМИ.
- ОСТ 37.001.655-99 «Газосмесительные и газоредуцирующие устройства. Общие технические требования и методы испытаний». НАМИ.
- ОСТ 37.001.656-99 «Электромагнитные клапаны. Общие технические требования и методы испытаний». НАМИ.
- ОСТ 37.001.657-99 «Расходно-наполнительное и контрольно-измерительное оборудование. Общие технические требования и методы испытаний». НАМИ.

После того как все элементы ГБО готовы, предприятиями-изготовителями представляются инструкции по установке, изго-

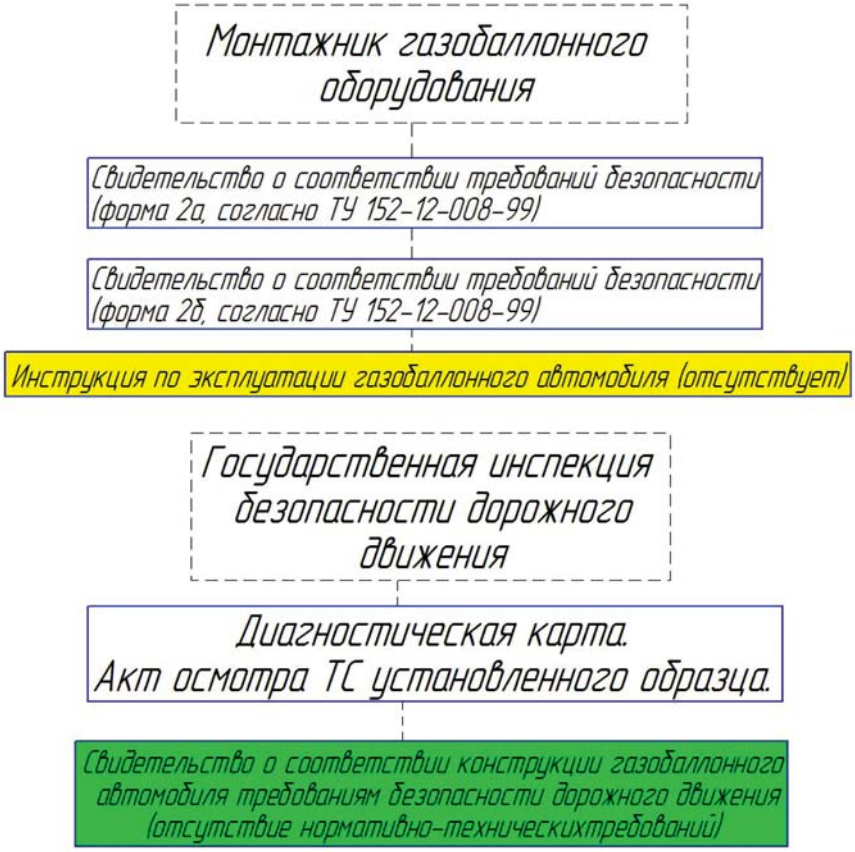


Рис. 2. *Документы, выдаваемые владельцу газобаллонного автомобиля для эксплуатации после переоборудования*

товленного ими газобаллонного оборудования на АТС.

На втором этапе, согласно представленной схеме, осуществляется реализация газобаллонного оборудования. Реализация ГБО возможна только при наличии сертификатов соответствия на конкретное изделие (комплект) ГБО. Необходимо отметить, что в реальной практической деятельности имеет место сертификат соответствия на весь комплект ГБО, предусмотренный для конкретного автомобиля. Также имеет место и наличие в продаже отдельно сертифицированных узлов и агрегатов ГБО, например:

- автомобильный газовый баллон;
- блок арматуры баллона;
- электромагнитные клапана бензиновые и газовые;
- и др.

Третий этап подразумевает монтаж ГБО на автотранспортное средство. На автомобиль устанавливаются узлы газобаллонного оборудования различных предприятий-изготовителей, имеющих сертификаты соответствия. После монтажных работ полный комплект газобаллонного оборудования не имеет сертификата соответствия. Именно по этой причине, на данном этапе, теряет свою юридическую силу ФЗ «О защите прав потребителей». Приобретённый целиком комплект ГБО, должен иметь инструкцию по монтажу и эксплуатации, разработанную предприятием-изготовителем. В случае, когда комплект ГБО собирается из отдельных узлов при монтаже, то инструкцию по эксплуатации на данный комплект должна изготавливать организация, выполняющая монтаж газобаллонного оборудования (рис. 2).

В настоящее время при монтаже ГБО с баллоном, оборудованным моноблоком, не устанавливаются дополнительные элементы, позволяющие сливать газ из баллона, тем самым не выполняется требование действующего документа РД 03112 194-1094-03 на слив газа [2].

Монтажные работы регламентируют ТУ 152-12-008-99 (с изм. от 2000 г.) «Автомобили и автобусы. Установка на автобусы газобаллонного оборудования для работы на газе сжиженном нефтяном (ГСН). Приёмка и выпуск после установки. Испытания газотопливных систем». НИИАТ, САТР-Фонд, НАМИ, 2001, которые устанавливают следующие требования:

а) общие требования к организации, устанавливающей газобаллонное оборудование на базовых АТС для работы на ГСН;

б) технические требования к АТС, сдаваемым на установку;

в) технические требования к газобаллонному оборудованию (ГБО) для ГСН, устанавливаемому на АТС;

г) технические требования к монтажу на АТС газобаллонного оборудования, включая монтаж газотопливной аппаратуры, газопроводов и баллонов для ГСН;

д) технические требования к АТС, выпускаемым после установки;

е) единые правила оформления приёмо-сдаточной документации при приёме АТС на установку и выдаче их Заказчику после установки;

ж) единые требования к проведению и методам испытаний газотопливных систем питания ГБТС на герметичность;

з) единые правила оформления приёмо-сдаточной документации при приёме ГБТС на испытание газотопливной системы питания ГСН на герметичность.

и) наличие **инструкции по эксплуатации газобаллонного автомобиля.**

Что происходит сегодня?

Требования ТУ 152-12-008-99 установщик ГБО выполняет частично, т.е. владельцу АТС после

монтажа ГБО выдаются на руки свидетельства форм 2а или 2б о соответствии требований безопасности в двух экземплярах, для последующего внесения изменений в регистрационные данные в органах ГИБДД МВД РФ. Инструкция по эксплуатации газобаллонного автомобиля, либо не выдаётся, либо выдаётся, но не соответствует установленному комплекту ГБО на автомобиль.

На четвёртом этапе, владелец газобаллонного автомобиля сталкивается с его эксплуатацией. Первоначально владельцу необходимо явиться в органы ГИБДД МВД РФ по месту жительства и пройти государственный технический осмотр. При этом внесение в регистрационные документы на транспортное средство отметок об установке ГБО не производится (письмо ГИБДД РФ № 13/5-129 от 30.06.07). После этого владельцу ГБА выдаётся свидетельство: «О соответствии конструкции газобаллонного автомобиля требованиям безопасности дорожного движения» согласно приказа МВД РФ и внутриведомственных постановлений. В выше указанных документах МВД РФ, не отражены конкретные нормативно-технические требования, которым должен соответствовать газобаллонный автомобиль.

При дальнейшей эксплуатации владелец ГБА сталкивается с техническим обслуживанием и ремонтом, а также переосвидетельствованием баллона, которое согласно РД 03112 194-1094-03 проводиться каждые два года для баллонов отечественного производства. Для баллонов иностранного производства переосвидетельствование проводиться в разные сроки, регламентирующиеся паспортом баллона.

Из-за того, что комплект газобаллонного оборудования, не оснащён элементами слива газа, нарушаются требования РД 03112 194-1094-03, в которых оговорены случаи, при которых необходимо сливать газ:

- при нарушении герметичности запорно-предохранительной арматуры, резьбовых соединений на баллоне и в местах присоединения газопроводов;
- при проведении текущего ремонта, связанного с заменой баллонов, соединительных газопроводов, сварочных и окрасочных работ;
- при испытании газовой системы питания на герметичность сжатым воздухом или негорючим газом (N_2, CO_2) под давлением 1.6 МПа (опрессовка);
- при снятии баллонов ГСН для проведения их освидетельствования или замены.

Проанализировав схему процесса появления газобаллонного автомобиля, можно сделать следующие выводы:

1. При производстве отдельных комплектующих узлов газобаллонного оборудования инструкция по эксплуатации изготавливается только на данное изделие.

2. При сборке комплектующих газобаллонного оборудования из отдельно взятых изделий **инструкция по эксплуатации для газобаллонного автомобиля отсутствует**. В таком случае организация, выполняющая монтаж, должна изготавливать инструкцию на полный комплект. Как правило, это не выполняется. Этим самым владелец газобаллонного автомобиля вводится в заблуждение.

3. При установке на автомобиль баллонов с моноблоком не представляется возможным выполнить требования РД 03112194-1094-03 по сливу газа из автомобильного баллона в случаях предусмотренных данным нормативным документом.

4. Ответственность за несоблюдение этих норм не регламентирована.

Вывод

Исходя из сказанного, вытекает необходимость разработки и принятия технического регламента на газобаллонное оборудование и эксплуатацию газобаллонного автомобиля.

В СибАДИ принято решение разработать проект технического регламента по газобаллонному оборудованию и эксплуатации газобаллонного оборудования с целью его последующего утверждения.

Мы призываем всех, кто так или иначе занимается с ГБО, присылать нам свои предложения, участвовать в нашей работе.

Наш адрес: 444080 г. Омск, прлоспект Мира, д. 5, к. 2
Email: pevnev_ng@sibadi.org
Тел. 8 (3812) 65-15-54,
8 913-970-47-79
Певнёв Николай Гаврилович

Список литературы и нормативной документации:

1. Федеральный закон (ФЗ) № 184 «О техническом регулировании».
2. ОСТ 37.001. 653-99
ОСТ 37.001. 654-99
ОСТ 37.001. 655-99
ОСТ 37.001. 656-99
ОСТ 37.001. 657-99
3. РД 03112 194-1094-03
4. ТУ 152-12-008-99
5. Письмо ГИБДД РФ № 13/5-129 от 30.06.07

The list of technical literature and normative documents

1. Federal Law (FL) # 184 «On technical regulation»
2. OST (Industry Standards: ministerial and departmental) 37.001.653-99
OST 3 OST 37.001.654-99
OST 3 OST 37.001.655-99
OST 3 OST 37.001.656-99
OST 3 OST 37.001.657-99
3. РД (Administrative Documents) 03112 194- 1094-03
4. ТУ (Technical Specifications) 152-12-008-99
5. Ccirculatory Letter of Traffic Police Department of Russian Federation # 13/5-129 dated 30.06.07

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗА В ДИЗЕЛЯХ

Игорь Леонов, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.
Владимир Марков, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.
Кирилл Свяжин, инженер МГТУ им. Н.Э. Баумана
Александр Тихонов, инженер АМО «ЗИЛ»

На автомобильном транспорте сжиженные пропан-бутановые и нефтяные газы широко используются в качестве альтернативного топлива главным образом в бензиновых двигателях, конвертированных для работы на газе. Однако использование этого топлива более эффективно по чисто дизельному циклу в дизельных двигателях, имеющих более высокие степени сжатия.

Ключевые слова: пропан-бутан, дизельный цикл, дизельные двигатели, дизельный двигатель, переоборудованный на газовое топливо.

SPECIFICS OF MOTOR GAS FUEL USAGE IN DIESEL ENGINES

Igor Leonov, Professor, Moscow State Technical University named after N. Bauman, Dr.Tech. Sci.
Vladimir Markov, Professor, Moscow State Technical University named after N. Bauman, Dr.Tech. Sci.
Cyril Svjazhin, Engineer Moscow of the Moscow State Technical University named after N. Bauman.
Alexander Tikhonov, Engineer, AMO «ZIL»

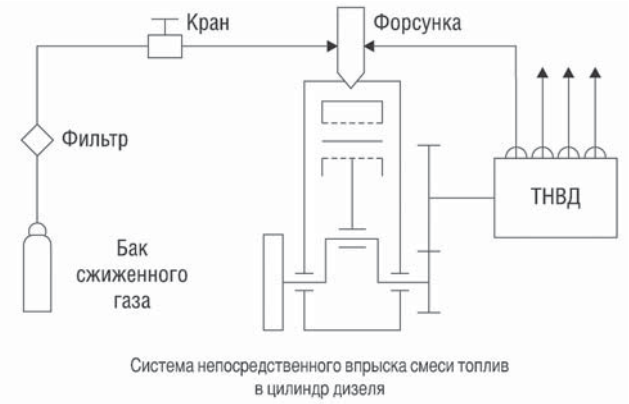
Liquefied propane-butane and petroleum gases are widely used in vehicles as alternative fuels, mainly in petrol engines converted for gas fuel. The article describes more efficient use of these liquid fuels in purely diesel cycle in diesel engines which have higher compression.

Key words: propane-butane, diesel cycle, diesel engines, diesel engine converted for gas fuel

В МГТУ имени Н.Э. Баумана был проведен цикл работ по выявлению возможностей непосредственного впрыскивания смесей жидкого дизельноного топлива и сжиженных пропан_бутановых газов в цилиндр для использования традиционного цикла дизеля. Такой процесс может быть выполнен путем непосредственного впрыскивания в цилиндр смеси дизельного топлива и сжиженного газа, подаваемой в надплунжерную полость топливного насоса высокого давления (ТНВД) из линии низкого давления системы питания основного дизельного топлива. Однако сжиженный газ имеет меньшие плотность и вязкость по сравнению с дизельным топливом и более высокие значения давления насыщенных паров. Поэтому топливная система основного дизельного топлива в этом случае требует значительных конструктивных изменений для предотвращения повышенного износа плунжерных пар и нагнетательных клапанов, обусловленных меньшей вязкостью сжиженного газа. Сжиженный газ просачивается через зазоры плунжерных пар и испаряется, поэтому необходимо предусмотреть отвод паров газа во впускной трубопровод двигателя. Особую неприятность при организации смешивания сжиженного газа с дизельным топливом в магистралях питания низкого давления представляет возможность образования паровых пробок. Появление этих пробок можно предотвратить путем охлаждения смеси со сжиженным газом в трубопроводе низкого давления непосредственно перед ТНВД и путём повышения давления подкачки дизельного топлива и сжиженного газа в ТНВД до значений, превышающих давление насыщенных паров сжиженного газа не менее, чем на 0,15-0,2 МПа. Недостатком такой системы смешивания дизельного топлива и сжиженного газа на линии низкого давления перед ТНВД является также ее повышенная пожарная опасность.

Лишены этих недостатков системы топливоподачи, в которых сжиженный газ вводится в линию высокого давления ТНВД с последующим впрыскиванием смеси сжиженного газа с дизельным топливом в камеру сгорания дизеля [1,2]. Схема работы дизеля по смешиванию топлив при высоком давлении и непосредственному впрыску образованной перед впрыскиванием смеси основного дизельного и альтернативного топлива в цилиндр, показана на рисунке. В разработанной системе топливоподачи, сжиженное газовое топливо от баллона со сжиженным газом под давлением около 1,5 МПа подается в динамический смеситель. Смешивание двух топлив производится между впрыскиванием в цилиндр их смеси в камере смешивания, расположенной или в двухтопливной форсунке или в трубопроводе высокого давления, связывающего ТНВД со штатной форсункой. Таким образом, изменения в конструкции самого дизеля и ТНВД отсутствуют, а переделка дизеля на работу со сжиженным газом может быть произведена даже в эксплуатационных условиях путём замены или форсунки или трубопровода высокого давления, оснащенного смесителем топлив. При применении такой системы перевод на работу на двухтопливной смеси или на основном дизельном топливе производится простым открытием или закрытием крана на магистрали подвода сжиженного газа при давлении до 1,5– 2 Мпа.

В результате проведенных в МГТУ им. Н.Э. Баумана исследований было спроектировано и изготовлено дозирующее сжиженный газ устройство – динамический



Система непосредственного впрыска смеси топлив в цилиндр дизеля

смеситель топлив, для оценки работоспособности которого были проведены его экспериментальные исследования на безмоторном стенде Motorpal NC_108, предназначенном для испытания ТНВД. Испытания подтвердили надежность работы смесительного устройства на стенде и возможность дальнейшего совершенствования системы непосредственного впрыскивания смеси топлив в цилиндр дизеля с целью создания промышленного образца двухтопливной форсунки.

Преимущества подобной системы непосредственного впрыскивания в цилиндр дизеля смеси жидкого топлива и сжиженного газа состоят в минимизации изменений систем питания основным и альтернативным топливами, удобстве установки, обслуживания и низкой стоимости оборудования, а также, как показывают испытания, проведенные другими независимыми организациями, в значительном улучшении процесса смесеобразования и сгорания в цилиндре и в снижении токсичности выпускных газов.

Улучшение рабочего процесса дизеля и снижение токсичности выпускных газов объясняется тем, что при непосредственном впрыскивании в цилиндр дизеля смеси жидкого дизельного топлива и сжиженного газа в топливном факеле автоматически повышается остаточное давление в трубопроводе, организуется более мелкое и гомогенное распыливание топлива в цилиндре. Повышенное остаточное давление в линии высокого давления способствует росту скорости нарастания давления впрыскивания и ликвидации паровых пробок. Подача сжиженного газа в камеру сгорания дизеля в жидкой фазе в смеси с дизельным топливом позволяет улучшить процесс смесеобразования за счет быстрого испарения сжиженного газа из факела в цилиндре, которое приводит к повышенной турбулизации факела топлива и дроблению частиц дизельного топлива. В результате, даже без повышения давления впрыскивания образуется более гомогенная топливовоздушная смесь, при сгорании которой уменьшается образование токсичных компонентов, в первую очередь, оксидов азота NOx и сажи С.

Другой причиной уменьшения эмиссии NOx является внутреннее охлаждение топливовоздушной смеси в цилиндрах дизеля при использовании сжиженных газов, обладающих высокой теплотой парообразования (превышающей в 1,5_1,7 раза теплоту испарения дизельного топлива – соответственно 250, 389 и 427 кДж/кг у дизельного топлива, бутана и пропана).

Поэтому подача в камеру сгорания сжиженного газа приводит к снижению температуры сгорания и уменьшению образования NOx.

Все это дает положительный эффект при использовании систем топливоподачи сжиженных газов в жидкой фазе, по сравнению с системами подачи газовых топлив в паровой фазе. А снижение температуры в факеле в начальный момент сгорания за счёт использования теплоты парообразования сжиженных газов дает дополнительный эффект, задерживающий образование окислов азота на первой стадии сгорания в цилиндре.

В заключение можно отметить, что среди схем топливоподачи, применяемых в газодизельных двигателях, наибольшим преимуществом обладает именно предложенная система топливоподачи. По сравнению с другими схемами она не требует значительных конструктивных изменений штатной топливоподающей аппаратуры, а необходимо изменение только ее регулировок из-за отличия це танового числа и плотности газового топлива, а также изменения коэффициента подачи штатного ТНВД. При использовании такой системы удается избежать утечек топлива в линии низкого давления (в частности, в картер ТНВД), что может иметь место в системах с подачей сжиженного газа в линию низкого давления. Это увеличивает безопасность использования сжиженного газа в дизелях. Кроме того, отпадает необходимость охлаждения сжиженных газов с целью исключения образования паровоздушной фазы.

В целом можно отметить следующие преимущества дизелей, работающих на смеси сжиженного газа и дизельного топлива, в сравнении с традиционными дизельными двигателями:

- увеличение моторесурса двигателя в 1,25_2,0 раза (за счет уменьшения разжижения моторного масла топливом);
- увеличение срока службы моторного масла в 2_4 раза (при уменьшении его расхода на угар на 30_40%);
- уменьшение стоимости эксплуатации в городских условиях на 30-50% (за счет уменьшения расходов на покупку топлива и масла);
- снижение эмиссии оксидов азота на 10_20%, твердых частиц – в 2-3 раза, соединений серы – в 5-7 раз.

В будущем ожидается более широкое распространение транспортных дизелей, способных работать на сжиженных газах и других нетрадиционных жидких топливах, обеспечивающих при этом более высокие эксплуатационные показатели ДВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство РФ № 1694955 A1F 02 D17/02. Топливная система дизеля с отключаемыми цилиндрами. /Патрахальцев Н.Н., Олесов И.Ю., Камышников О.В./ Бюл. № 44 30.11.91.

2. Заявка на изобретение № 2000114295/06. Устройство управления впрыском топлива в дизель /В.И. Леонов, В.А. Марков, В.И. Шатров и др./ Бюллетень изобретений. -2002. -№ 12.- Часть 1.- 117.

ПОКАЗАТЕЛИ ТОКСИЧНОСТИ ДИЗЕЛЯ ТЯЖЕЛОГО ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА СИНТЕТИЧЕСКОМ ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ, ПОЛУЧАЕМОМ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

С.В. Гусаков,
профессор, заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, Российский Университет дружбы народов, д.т.н.
В.Е. Уклейкин,
аспирант кафедры теплотехники и тепловых двигателей РУДН
И.В. Афанасьева,
аспирант кафедры теплотехники и тепловых двигателей РУДН
Махмуд Мохамед Эльгобаши Эльхагар,
преподаватель-стажёр РУДН, к.т.н.

Экспериментальные исследования влияния применения синтетического дизельного топлива, получаемого из природного газа (в мировой литературе принято обозначать такое топливо аббревиатурой *GTL*, от английского словосочетания: *Gas to Liquid*) на выбросы вредных веществ с отработавшими газами дизеля тяжёлого грузовика, были проведены без каких-либо изменений конструкции двигателя. В статье показано, что дизель, работающий на топливе *GTL*, по сравнению с работой на традиционном дизельным топливе с низким содержанием серы, получаемом из нефти (содержание серы менее 50 частей на миллион), имеет более низкую токсичность отработавших газов. Так в широком диапазоне изменения нагрузки дизеля, удельные выбросы оксидов азота (NOx), оксида углерода (CO) и не полностью сгоревших углеводородов (CH) были сокращены на 13 %, 55 % и 55 %, соответственно.

Ключевые слова: Природный газ. Синтетическое дизельное топливо. Выбросы вредных веществ. Изменение нагрузки дизельного двигателя.

TOXICITY INDEX OF HEAVY TRUCK DIESEL ENGINE WORKING ON SYNTHETIC LIQUID FUELS DERIVED FROM NATURAL GAS

S.V.Gusakov,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
V.E. Uklejkin,
the post-graduate student of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
I.V. Afanaseva,
the post-graduate student of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
Mahmud Mohamed Elgobashi Elhagar,
Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor-trainee, Russian University of Peoples Friendship

Experimental researches of the influence of the synthetic diesel fuel received from Natural Gas (in the world literature it is accepted to designate such fuel abbreviation *GTL*, from the English word-combination: *Gas to Liquid*) on the exhaust emissions of a heavy duty diesel engine have been carried out without any changes of the design of the engine. It is shown that a diesel engine working on *GTL* fuel, in comparison with a traditional diesel fuel with the low contents of the sulfur, received of oil (the contents of sulfur less than 50 ppm), have lower toxicity of the exhaust gases. So in a wide range of changing the load of a diesel engine, specific emissions of Nitrogen Oxides (NOx), Carbon Oxide (CO) and completely unburned hydrocarbons (HC) have been reduced to 13 %, 55 % and 55 % respectively.

Key words: Natural Gas, synthetic diesel fuel, exhaust toxic emissions, load change of a diesel engine.

Природный газ используется как топливо для транспорта во многих странах мира, и его применение для этих целей постоянно растёт. Помимо замещения, импортируемого многими странами нефтяного топлива, одной из первичных выгод от использования природного газа в качестве топлива для транспортного средства является существенное снижение эмиссии с отработавшими газами вредных веществ, таких как, дисперсные частицы (ДЧ) и оксиды азота. Исследования показали, что выбросы NOx уменьшаются на 50-80 %, а ДЧ на 80-95 % при переводе дизеля тяжелого грузового автомобиля с работы на традиционном дизельном топливе на работу на природном газе [1].

Однако применение природного газа в дизелях связано с решением целого ряда проблем, связанных с изменением конструкции системы питания и управления дизеля, которые могут быть успешно решены, но требуют определенных материальных затрат [2]. В тоже время из природного газа можно получать жидкое топливо с характеристиками, аналогичными, а по некоторым параметрам и превосходящими традиционное дизельное топливо. Работа на таком топливе не требует внесения изменений в конструкцию дизеля.

Синтетическое дизельное топливо может быть произведено из разнообразного сырья, включая уголь, природный газ и биомассу, при этом оно, как правило, имеет очень низкое содержание серы и ароматических углеводородных соединений и легко самовоспламеняется в условиях дизеля. Кроме того, синтетическое дизельное топливо может быть экономически конкурентоспособным по отношению к дизельному топливу нефтяного происхождения, если оно будет производиться в больших объёмах.

Основным методом получения жидкого моторного топлива из газообразного топлива является процесс Фишера-Тропша (*Fischer-Tropsch process*) – химический конверсионный процесс, который

успешно используется, чтобы произвести высококачественный бензин, дизельное топливо или авиационный керосин из угля, природного газа или биомассы.

Основы этого процесса заложили Франц Фишер и Ганс Тропш, которые в 1926 г. запатентовали методику синтеза жидких углеводородов (синтетической нефти) при нормальном давлении, используя металлические катализаторы. Дальнейшее развитие процесса позволило германской промышленности производить моторное топливо в течение Второй мировой войны не имея достаточных нефтяных ресурсов. Как известно в соответствии с процессом Фишера-Тропша дизельное топливо синтезируется, используя процедуру с тремя стадиями:

– получение синтез-газа, содержащего главным образом оксид углерода и водород, путём взаимодействия природного газа с чистым кислородом или воздухом, или газификацией угля в присутствии кислорода и водяного пара;

– через каталитический процесс Фишера-Тропша преобразование синтез-газа в жидкие углеводороды, длины углеводородных цепочек которых определяются селективностью катализатора и условиями реакции, причём процесс может быть настроен так, чтобы образовывались лёгкие или более тяжёлые углеводороды;

– завершающая стадия процесса, в которой первичные синтетические парафиновые углеводороды проходят модернизацию, подвергаясь, в присутствии катализаторов под действием водорода при температуре 330…450 С° и давлении 5…30 МПа, гидрокрекингу и изомеризации, с последующей отгонкой требуемых фракций для получения дизельного топлива.

Этот процесс может использоваться, чтобы создать разнообразие физико-химических свойств топлива в зависимости от особенностей технологии процесса и последующего смешения продуктов синтеза. В целом, синтетическое дизельное топливо имеет благоприятные характеристики для использования в двигателях с воспламенением от сжатия, включая:

– жидкое состояние при эксплуатационных условиях;

– хорошую смешиваемость с обычным, полученным из нефти, дизельным топливом;

– хорошие характеристики самовоспламенения (типичное цетановое число синтетического дизельного топлива 50-75);

– низкое содержание серы (как правило, менее 10 *ppm*);

– низкое содержание ароматических углеводородов (менее 3 %);

– низшую теплоту сгорания, сопоставимую с обычным дизельным топливом;

– физико-химические свойства, подходящие для использования в эксплуатируемых дизелях без их модернизации;

– способность к транспортировке, как обыкновенного жидкого топлива в существующей нефтяной инфраструктуре.

В последние годы интерес к технологии получения *GTL* топлива значительно возрос, поскольку промышленные производители демонстрируют благоприятную экономичность его производства. Такие заводы, как правило, появляются в развивающихся странах, на отдалённых от развитых экономических зон территориях. Для завода коммерческого масштаба, цена синтетического топлива составляет от 20 до 25 долларов США за баррель [3].

Синтетическое дизельное топливо *GTL*, получаемое из природного газа, рекомендуется в качестве высококачественного топлива для транспортных средств для реализации программ со сверхнизким уровнем выбросов вредных веществ из-за его оптимального химического состава с низким содержанием серы, низким содержанием ароматических углеводородов и высокого цетанового числа. Поэтому это топливо рассматривается в роли энергоносителя в глобальных энергетических поставках за счёт увеличения производственных мощностей в ближайшее время [4].

Планомерные исследования *GTL* топлива начались примерно с 1998 г. К 2008 г. общество американских автомобильных инженеров (*SAE*) опубликовало более 50 статей, посвященных характеристикам *GTL* топлива и его применению в автомобильных двигателях [5-9]. При этом рассматривалось применение как чистого *GTL* топлива, так и его смесей с дизельным топливом нефтяного происхождения в различных пропорциях на разнообразных дизелях, устанавливаемых на различных транспортных средствах, включая: легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы и т.п.

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что *GTL* топливо и его смеси с дизельным топливом, могут улучшить показатели двигателя транспортного средства по сравнению с работой на обычном дизельном топливе, получаемом из нефти, в особенности по снижению загрязнения окружающей среды выбросами вредных веществ с отработавшими газами.

В исследовании дизеля с турбонаддувом и охлаждением надувочного воздуха [10-12] показано, что использование *GTL* топлива в чистом виде или его смеси с традиционным дизельным может снизить выбросы NOx, дымность отработавших газов и содержание в них ДЧ фактически на любом режиме работы двигателя, причём это снижение пропорционально содержанию *GTL* в смесевом топливе.

При испытаниях тяжелого грузовика в дорожных условиях [13] было показано, что работа на топливе *GTL* даёт более низкую токсичность отработавших газов по сравнению с традиционным дизельным топливом с точки зрения выбросов NOx и CH. Исследования дизеля, оснащённого усовершенствованной системой рециркуляции отработавших газов [14] свидетельствуют о наличии взаимосвязи между выбросами токсичных компонентов и количеством рециркулирующих газов. Аналогичные исследования были выполнены и для других альтернативных видов топлива, таких, как

метиловый эфир рапсового масла и смесевого топлива на основе традиционного топлива с добавками продуктов переработки рапса. Таким образом, хотя, как говорилось выше, имеется большое количество исследований, посвященных применению в дизелях альтернативного топлива, необходимо продолжить эксперименты с *GTL* на разнообразных транспортных дизелях, различающихся организацией рабочего процесса, например, с различными системами топливоподачи, воздухоснабжения и т.п.

В данном исследовании, приводится анализ экспериментальных исследований по токсичности отработавших газов дизеля с турбонаддувом, оснащенного аккумуляторной системой топливоподачи типа «*Common Rail*», предназначенного для установки на тяжёлые магистральные грузовые автомобили, при его работе на двух типах топлива: обычном дизельном топливе с ультра низким содержанием серы (менее 50 частей на миллион) и синтетическом топливе *GTL*.

В синтетическом дизельном топливе *GTL* количество различных углеводородных соединений, полученных из природного газа, оказывается меньше, чем в обычном дизельном топливе на основе сырой нефти, которое получается через ряд сложных физико-химических процессов, приводящих к тому, что в составе такого топлива насчитываются более тысячи различных органических веществ. В силу разницы в составах, характеристики *GTL* топлива отличаются от дизельного топлива. В табл. 1 приведены физико-химические характеристики топлива *GTL* полученного по технологии корпорации *Shell*.

Согласно табл. 1, можно сделать следующие выводы из основных различий между, используемых в данном исследовании *GTL* и дизельного топлива:

– цетановое число *GTL* топлива по сравнению с дизельным топливом выше примерно на 20 единиц, что даёт *GTL* топливу преимущества в самовоспламенении;

– содержание ароматических углеводородов в *GTL* топливе близко к нулю, что может привести к сокращению выбросов НС и ДЧ;

– содержание серы в *GTL* топливе практически равно нулю, что может привести к сокращению выбросов ДЧ;

– низшая удельная теплота сгорания *GTL* топлива больше на 2,8 % по массе, в то время, как плотность, по сравнению с дизельным топливом на 5,7 % ниже, поэтому, при постоянной объёмной цикловой подаче топлива вносимая в цикл с топливом теплота ниже, что должно приводить к меньшей развиваемой дизелем мощности;

– кинематическая вязкость *GTL* топлива ниже, что даёт преимущество по качеству распыливания топлива.

Для экспериментальных исследований был выбран дизель с турбонаддувом и промежуточным охлаждением надувочного воздуха, без каких-либо изменений в конструкции двигателя и его систем. Основные параметры двигателя приведены в табл. 2.

Концентрации (в частях на миллион - *ppm*) газообразных вредных веществ (НС / СО / NOx), содержащихся в отработавших газах, при работе двигателя на *GTL* и обычном дизельном топливе были пересчитаны в удельные выбросы (г/кВт·ч) в соответствии с общепринятыми методиками, с учётом развиваемой дизелем эффективной мощности и частотой вращения коленчатого вала.

На рис.1 показаны кривые удельных выбросов NOx двигателя при работе на топливе *GTL* и дизельном топливе. Из графиков видно, что выбросы NOx снижаются, когда двигатель работает на синтетическом топливе во всём диапазоне нагрузок, с максимальным снижением на 13 %. Это происходит из-за различия процесса самовоспламенения и последующего сгорания топлива в цилиндре. Более высокое цетановое число *GTL* топлива приводит к уменьшению периода задержки воспламенения, сокращению времени формирования квазигомогенной топливовоздушной смеси, сгорающей по кинетическому механизму в первой стадии сгорания и, соответственно, уменьшению количества подготовленной к сгоранию смеси на момент самовоспламенения. В результате количество теплоты, выделяющейся в фазе быстрого сгорания снижается, что приводит к уменьшению максимального давления цикла и температуры пламени и, соответственно, снижению скорости образования оксида азота, имеющей практически экспоненциальную зависимость от

Таблица 1

Характеристики синтетического (*GTL*) и дизельного топлив (ДТ)

Параметр	Размерность	*GTL*	ДТ
Плотность при 15 °С	кг/м^3	777	824
Кинематическая вязкость при 40 °С	мм/с	2,57	3,73
Цетановое число	-	74,7	53,4
Низшая теплота сгорания	кДж/кг	43700	42500
Соотношение углерода и водорода (масс.)	-	5,68:1	6,45:1
Содержание серы	мг/кг	< 1	50
Содержание ароматическиех соединений	%	< 1	17,4

Таблица 2

Основные характеристики дизеля

Параметр	Значение
Число цилиндров	6
Диаметрцилиндра / ход поршня, мм	102 / 120
Степень сжатия	17,5
Номинальная мощность / при частоте вращения, кВт / мин$^{-1}$	136 / 2500
Максимальный крутящий момент / при частоте вращения, Н·м / мин$^{-1}$	690 / 1500
Топливная система высокого давления	«Common Rail»

температуры. В результате концентрация NOx в отработавших газах оказывается более низкой.

Рис. 2 показаны выбросы CO при работе двигателя на синтетическом и дизельном топливе. Графики свидетельствует о том, что выбросы CO снижаются в диапазоне от 30% до 55%, в среднем на 38 % в при переходе с дизельного на *GTL* топливо. Это в основном связано с уменьшением содержания ароматических соединений и соотношением между массовыми долями углерода и водорода в топливе, которые указаны в табл. 1 (содержание углеводородов ароматического ряда в *GTL* топливе близко к нулю, в то время как в используемом дизельном топливе их около 17%, соотношение углерод/водород в *GTL* и дизельном топливе составляет 5,68/1 и 6,45/1, соответственно). Ароматические углеводороды являются более стабильными, что приводит не только к большим выбросам дисперсных частиц и несгоревших углеводородов, но и с более высокими концентрациями CO, являющегося также продуктом неполного сгорания. Большая доля углерода в топливе также является причиной повышенных выбросов оксида углерода в процессе неполного сгорания.

Рис. 3 показаны удельные выбросы CH при работе дизеля на *GTL* и дизельном топливе. Полученные результаты свидетельствуют о том, что выбросы несгоревших углеводородов при работе на синтетическом топливе меньше, чем у дизельного топлива на 31-55 %, что объясняется практическим нулевым содержанием ароматических углеводородов в *GTL* топливе.

Таким образом, применением, получаемого из природного газа синтетического топлива, можно без изменений в дизеле с турбонаддувом и промежуточным охлаждением, имеющим аккумуляторную систему топливоподачи типа «Common Rail», достичь значительного сокращения выбросов NOx, CO, HC и ДЧ по сравнению обычным низкосернистым дизельным топливом. Максимальное снижение выбросов NOx, CO и CH по нагрузочной характеристике при частоте вращения коленчатого вала близкой к номинальной составляет 13 %, 55 % и 55 %, соответственно.

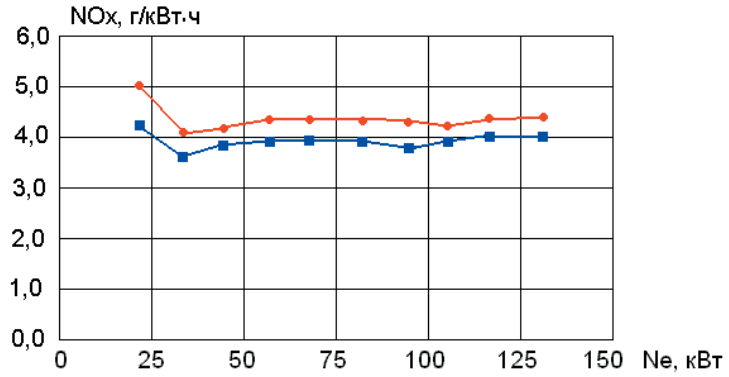


Рис. 1. *Удельные выбросы оксидов азота при частоте вращения коленчатого вала n = 2250 мин$^{-1}$: —●— - дизельное топливо; —■— - GTL топливо*

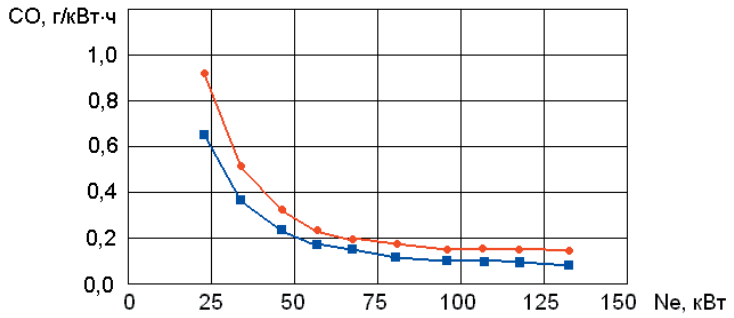


Рис. 2. *Удельные выбросы оксида углерода при частоте вращения коленчатого вала n = 2250 мин$^{-1}$: —●— - дизельное топливо; —■— - GTL топливо*

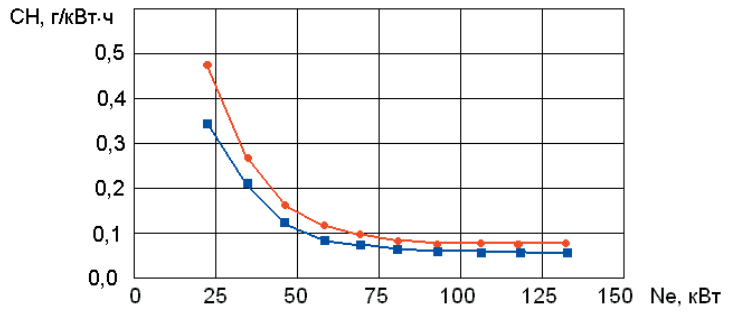


Рис. 3. *Удельные выбросы несгоревших углеводородов при частоте вращения коленчатого вала n = 2250 мин$^{-1}$: —●— - дизельное топливо; —■— - GTL топливо*

ЛИТЕРАТУРА

1. ***Balon, T.H., Moynihan, P.J., Stillings, A., Lynch, S., Webb, T.C., Clark, N.N., McKain, D.L.,*** «Hybrid-Electric Drive Heavy-Duty Vehicle Testing Project, Final Emissions Report,» DARPA, U.S. DOT, February 2000.

2. ***Хачиян А.С., Кузнецов В.Е., Шишлов И.Г.*** Перевод отечественных дизелей, находящихся в эксплуатации, на питание природным газом – рациональный способ улучшения экологических характеристик // Авто транспортное предприятие, 2008. - №9.

3. ***Paul Norton, Keith Vertin, Nigel N. Clark, Donald W. Lyons, Mridul Gautam, Stephen Goguen, James Eberhardt*** «Emissions from Buses with DDC 6V92

Engines Using Synthetic Diesel Fuel» SAE Paper 1999-01-1512, 1999.

4. GTL, CTL finding roles in global energy supply. Oil and Gas Journal 2008; 106(12):23–6.

5. ***Norton P, Vertin K, Bailey B, Clark NN, Lyons DW, Goguen S,*** et al. Emissions from trucks using Fischer–Tropsch diesel fuel. SAE paper 982526; October 1998.

6. ***Alleman TL, McCormick RL.*** Fischer–Tropsch diesel fuels – properties and exhaust emissions: a literature review. SAE paper 2003-01-0763; March 2003.

7. ***Alleman TL, Eudy L, Miyasoto M.*** Fuel property, emission test, and operability results from a fleet of class 6 vehicles operating on gas-to-liquid fuel and catalyzed diesel particle filters. SAE paper 2004 01-2959; October 2004.

8. ***Clark RH.*** Future fuels and lubricant base oils from shell gas-to-liquids (GTL) technology. SAE paper 2005-01-2191; May 2005.

9. ***Alleman TL, Tennant CJ, Hayes RR, Miyasato M, Oshinuga A, Barton G,*** et al. Achievement of low emissions by engine modification to utilize gas-to-liquid fuel and advanced emission controls on a class 8 truck. SAE paper 2005-01- 3766; October 2005.

10. ***Wu T, Huang Z, Zhang WG, Fang JH.*** A Study on the properties of diesel/GTL blended fuel and its effects on emissions. Automot Eng 2007; 29(5) [in Chinese].

11. ***Wu T, Zhang WG, Fang JH, Huang Z.*** Study on emission characteristics of a turbocharged diesel engine fueled with gas-to-liquids. Trans CSICE 2006; 24(6) [in Chinese].

12. ***Lou DM, He R, Hu ZY, Tan PQ.*** Road-test emission research of PASSAT diesel taxi fueled with gas-to-liquid fuel. Automob Technol 2007(5).

13. ***Soltic P, Edenhauser D, Thurnheer T, Schreiber D, Sankowski A.*** Experimental investigation of mineral diesel fuel, GTL fuel, RME and neat soybean and rapeseed oil combustion in a heavy duty on-road engine with exhaust gas after treatment. Fuel 2009; 88(1):1–8.

14. ***Abu-Jrai A, Rodríguez-Fernández J, Tsolakis A, Megaritis A, Theinnoi K, Cracknell RF.*** Performance, combustion and emissions of a diesel engine operated with reformed EGR. Comparison of diesel and GTL fuelling. Fuel, in press. doi:10.1016/j.fuel.2008;12:001.

ООО УК «Группа ГАЗ»
603950 Нижний Новгород, просп. Ленина, д.88 тел.: +7(831) 299-09-90, факс: (831) 299-09-99
www.gaz.ru

«ГРУППА ГАЗ» ПОСТАВИЛА ГАЗОВЫЕ АВТОБУСЫ В ЯКУТСК

Компания «Русские Автобусы - Группа ГАЗ» поставила в г. Якутск 16 автобусов производства Ликинского автобусного завода на общую сумму 80 млн. руб.

Поставка производилась компанией «Русские Автобусы - Группа ГАЗ», которая выиграла аукцион, организованный администрацией г. Якутск в рамках федеральной программы по обновлению пассажирского транспорта.

Компания «Русские Автобусы – Группа ГАЗ» поставила в Якутск 16 автобусов газовых большого класса ЛИАЗ 5256, работающих на сжатом природном газе (метане).

Автобусы будут переданы Якутскому пассажирскому автотранспортному предприятию для обслуживания городских маршрутов.

Справка:

Ликинский автобусный завод – единственный отечественный производитель, в активе которого есть полная гамма газовых автобусов, включая низкопольные модели (ЛИАЗ 5256 - ЛИАЗ 5293 - ЛИАЗ 5292 - ЛИАЗ 6212 - ЛИАЗ 6213). ЛИАЗ-5256 газовый - лидер продаж в своем классе. Благодаря передовым технологиям окраски и катафорезной обработки, оцинковке гарантийный срок службы кузова составляет 12 лет. Передние и задние маски изготавливаются из стеклопластика, что дополнительно увеличивает коррозионную стойкость кузова и термоизоляционные показатели. Современная агрегатная база, использование высококачественных материалов в оформлении элементов салона, антивандальные сидения создают оптимальную работу автобуса в городском цикле. При установке газового двигателя газовые баллоны располагаются на крыше автобуса.

Преимущества:

- ***Соответствие экологическим нормам Евро-4***
- *Использование газа в качестве топлива обеспечивает экономию эксплуатационных издержек в 2,5 раза*
- *Удобство посадки – высадки для всех категорий пассажиров*
- *Унификация с другими моделями ЛИАЗ*

Гарантийный срок 18 месяцев или 150 тыс.км.

«Группа ГАЗ» *– крупнейший российский производитель коммерческого автотранспорта и строительно-дорожной техники. Компания основана в 2005 году в результате реструктуризации производственных активов ОАО «Руспромавто», существовавшего с 2001 года. В состав «Группы ГАЗ» входят ОАО «ГАЗ», 18 автомобилестроительных предприятий в России, сбытовые и сервисные структуры. Штаб-квартира компании расположена в Нижнем Новгороде. Консолидированная выручка от реализации Группы «ГАЗ» в 2008 году составила 146 миллиардов рублей.*

ISSN 2073-8323

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА ДИМЕТИЛОВОМ ЭФИРЕ

Леонид Голубков,
проф. д.т.н.,
Александр Грачев, Дмитрий Михальченко
аспиранты, МАДИ (ГТУ)

Одним из основных путей снижения негативного влияния автомобиля на экологию (в первую очередь мегаполисов) является использование экологически более чистого альтернативного топлива. Важно отметить, что если для двигателей с искровым зажиганием набор этого топлива достаточно широк (сжатый природный и сжиженный нефтяной газы, водородный синтез газ, спирты), то как альтернативный вид топлива для дизелей можно в настоящее время рассматривать, в основном, только биотоплива (метилэфир рапсового масла и реже метил- или этилэфиры других растительных масел) и диметиловый эфир (ДМЭ).

Ключевые слова: диметиловый эфир, топливная система дизельного двигателя, биотопливо

RESULTS OF THE CALCULATIVE-CUM-EXPERIMENTAL RESEARCH OF A DIESEL ENGINE FUELING SYSTEM WORKING ON DIMETHYL ETHER FUEL

Leonid Golubkov,
Professor, Dr. Tech. Sci.,
Alexander Grachev, Dmitry Mihalchenko,
Post-Graduate Students, Moscow Auto Road Institute (the State Technical University)

Using more clean alternative fuel is one the ways to improve ecological situation in large cities. It is important to note that if for internal combustion engines there are a variety of alternative fuels (compressed natural gas, liquefied natural gas, liquefied petroleum gas< various spirits, hydrogen) whereas for non spark diesel engines currently only biofuels are applicable as alternative fuels - methyl ether of rapeseed oil, less often- oils of other plants and dimethyl ether. The article describes calculative and experimental research of a diesel engine fueling system working on dimethyl ether fuel. It contains a number of formulas and diagrams.

Key word: dimethyl ether, diesel engine fueling system, biofuel

Содержание кислорода (34,8%) и отсутствие связей С-С исключает образование сажи при сгорании топлива. Меньшие температуры цикла и связанные с ними температуры пламени обеспечивают снижение выбросов оксидов азота. Кроме того, снижению выбросов оксидов азота способствует уменьшение поверхности пламени в цилиндре дизеля из-за наличия связанного кислорода в молекуле.

Исходя из элементного состава и низшей теплоты сгорания (Hu) выбросы CO_2 при работе на ДМЭ должны по сравнению с дизельным топливом (ДТ) уменьшаться лишь на 7,8-10,4% (при условии полного сгорания), однако возможность производства ДМЭ из возобновляемых источников позволяет решить и проблему выбросов CO_2.

Кроме того, ДМЭ является экологически чистым продуктом, не наносящим вреда окружающей среде. Высокое цетановое число (>55) обеспечивает хороший запуск дизеля и существенное снижение шумности работы двигателя. Отсутствие в отработавших газах (ОГ) сажи и соединений серы позволяет более эффективно использовать окислительные нейтрализаторы и рециркуляцию ОГ с целью выполнения жестких норм по токсичности.

Важно также отметить, что так как по своим физико-химическим свойствам (за исключением цетанового числа) ДМЭ аналогичен пропан-бутану, то для заправки автомобильного транспорта ДМЭ можно использовать типовые автомобильные газозаправочные станции (АГЗС).

К недостаткам можно отнести меньшую вязкость ДМЭ, что может привести к повышенным износам прецизионных соединений и утечкам и, следовательно, требует применения противоизносных присадок типа Любризол, а также мероприятий по уменьшению утечек в прецезионных соединениях.

Кроме того, высокое давление насыщенных паров (0,5 МПа при 20°С) требует разработки специальной линии низкого давления топливной системы,а необходимость обеспечения увеличенной почти в 2 раза объемной подачи ДМЭ по сравнению с ДТ требует увеличения объемов баллонов с топливом.

Цели настоящего исследования заключались в экспериментальном определении требований к линии низкого давления (ЛНД) топливной системы (ТС) при работе на ДМЭ и в разработке комплекса математических моделей рабочего процесса основных агрегатов ЛНД и линии низкого давления в целом.

Одним из наиболее важных условий стабильной работы на ДМЭ ЛНД и ТС в целом является отсутствие крупных газовых каверн (мелкие пузырьки газовой фазы, распределенные по объему топлива (ДМЭ)-неизбежны, но они не нарушают стабильности работы ТС). В некоторых ранних работах по использованию ДМЭ в качестве топлива предлагалась тупиковая (без прокачки) схема ЛНД с высоким (до 3,0 МПа) уровнем давлений [1]. Это решение не рационально прежде всего по технической сложности создания такого давления, а также из-за необходимости проведения дополнительных мероприятий по уплотнению всех узлов и агрегатов с целью избежания утечек. Лучшим решением этой проблемы является осуществление более интенсивной (по сравнению с ДТ) прокачки топлива через ЛНД ТНВД [2, 3]. Это решение позволяет использовать серийно выпускаемые топливоподкачивающие насосы (ТПН), применяющиеся в автомобильных ДВС с впрыском бензина. В нашем случае использовались два последовательно включенных ТПН фирмы Bosch марки 0580 254910 (максимальное давление 0,7...12 МПа, производительность 1,8...2,6 л/мин, напряжение 12В, сила тока <9,5А).

С целью обоснования требований к агрегатам ЛНД, позволяющих обеспечить сплошность топлива (ДМЭ), на модели ТС были определены граничные (минимально необходимые) сочетания избыточного (над давлением насыщенных паров) давления перед ТНВД ΔР и степени рециркуляции отсечного топлива (интенсивности прокачки топлива через ТНВД). Под степенью рециркуляции отсечного топлива (i) условимся понимать отношение суммарной подачи топлива, прошедшего через насос высокого давления, по отношению к подаче, поданной через форсунки. Для диметилового эфира (ДМЭ) этот коэффициент значительно выше, чем для других топлив из-за низкой температуры кипения.

Оценочными параметрами стабильности работы являлись межцикловая стабильность по цикловым подачам и по максимальным давлениям в датчике, а также и величина средней по испытанию (за семь последовательных циклов) цикловой подачи. Исследование проводилось экспериментальным путём на безмоторной установке на режиме номинальной мощности дизеля Д245.12С (n=1200 мин$^{-1}$, $h_р$=8 мм).

Топливная система, исследуемая на безмоторной установке включала два крана: сливной и дросселирующий. Сливной кран располагался перед ТНВД, что обеспечивало возможность сливать часть топлива минуя ТНВД; это позволяло в необходимых пределах изменять и ΔР. На выходе ТНВД устанавливался дросселирующий кран, увеличение дросселирования в котором определяло общий уровень давления в ТНВД.

Для обработки результатов опытов использовалась разработанная в МАДИ методика расчетно-экспериментального определения в серии последующих впрысков цикловой подачи топлива и основных параметров впрыскивания, которая основывается на экспериментальной регистрации давления в датчике у форсунки $P_д$, точнее на зависимостях ($P_д = f(\varphi)$), которые можно получить с достаточной степенью достоверности, с последующей обработкой на ЭВМ. Результаты экспериментального исследования при трех положениям дросселирующего крана приведены в на рис. 1. На рис. 1 показана также граница между стабильными и нестабильными режимами. Исследования проводились при температуре ДМЭ на входе в ТНВД t = 8-13°С.

В результате опытов для топливной системы дизеля Д245.12 (с минимизированными возмущениями потока от бака до ТНВД) получены граничные сочетания избыточного давления перед ТНВД, $\Delta P = P - P_{нас.паров}$ и степени рецир-

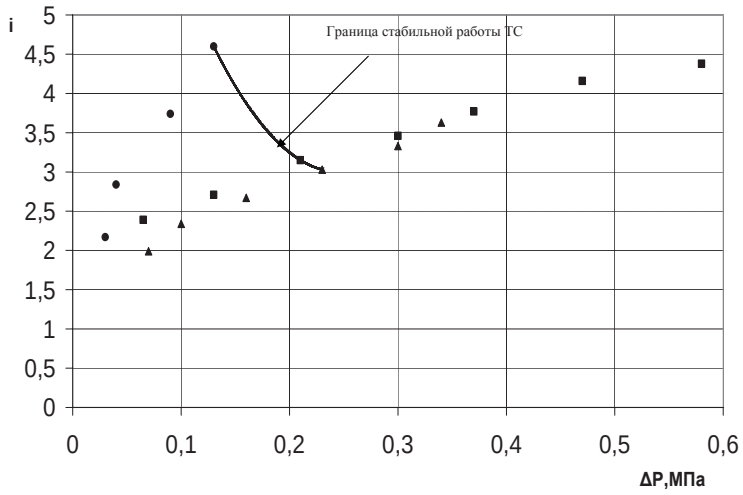


Рис.1. *Зависимость степени интенсивности прокачки топлива через ТНВД i (степени рециркуляции отсечного топлива) от избыточного (над давлением насыщенных паров) давления ΔР: при трех положениях дросселирующего крана, обеспечивающих проходные сечения: ■ –максимальное; ▲ – среднее; ● – минимальное*

куляции отсечного топлива i, при которых обеспечивается стабильная работа ТС. Так стабильная работа ТС обеспечивается при i = 3 ΔP ≥ 0,23 МПа, при i=4 ΔP ≥ 0,155 МПа, при i=4,5 ΔP ≥ 1,35.

Полученные сочетания следует считать минимально допустимыми, так как в исследованной схеме линии низкого давления ТС отсутствовали устанавливаемые при монтаже ТС на дизель дополнительные дросселирующие узлы (например, поворотный угольник на входе в ТНВД, электромагнитные клапаны), а также разветвления топливопроводов и тупики.

Целесообразность разработки комплекса математических моделей рабочего процесса основных агрегатов ЛНД и линии низкого давления в целом объясняется тем, что основные сложности адаптации ТС дизеля к работе на ДМЭ возникают при конструировании ЛНД вследствие высокого давления насыщенных паров и склонности к образованию крупных газовых каверн. Важно отметить также, что если расчеты линии высокого давления ТС при работе на ДМЭ проводятся как с использованием общепринятых математических моделей, так и с использованием модели, учитывающей двухфазное состояние ДМЭ [4], то методы и программы расчета ЛНД отсутствуют (по крайней мере в доступных нам публикациях).

Объектом математического моделирования выбрана ТС дизеля 4ЧН 11/12,5 (Д-245.12), устанавливаемая на автомобилях-рефрижераторах ЗИЛ-5301 («Бычок»), опытно-промышленная партия которых в количестве 60 единиц эксплуатируется в ГУП «Мосавтохолод». Принципиальная схема двухтопливной ТС, разработанная в НИИД [2], приведена на рис.2. При работе на дизельном топливе (ДТ) топливо из бака через открытый электромагнитный клапан (ЭМК) с помощью одного из топливоподкачивающих насосов (ТПН) 1 через фильтр 3 подается в полость низкого давления ТНВД, откуда часть топлива подается в цилиндры дизеля, другая часть возвращается в бак через ЭМК и дроссель 4. Необходимость установки дросселей объясняется отсутствием в ТНВД серийного перепускного клапана. Для перехода ТС с ДТ на ДМЭ ЭМК 2 переключаются таким образом, что потоки ДТ останавливаются, а ДМЭ из баллона с помощью двух ТПН 1 через фильтр 3 (а в более поздней конструкции через фильтр и демпфер) подается в ТНВД. Меньшая часть топлива (ДМЭ) подается в цилиндры, большая-через дроссель 4 обратно в баллон с ДМЭ.

При разработке математической модели работы ЛНД ТС на ДМЭ были приняты следующие допущения: 1-неустановившееся движение топлива в топливопроводах моделируется с помощью волн давления с учетом гидравлического сопротивления двухфазной среды; 2-соотношение между жидкой и газовой фазами и связь плотности ρ и давления P двухфазной среды описывается уравнением Тета (4); 3-процессы в ЛНД ТС считаются изотермическими; 4-скорость распространения волн давления (скорость звука)-постоянна; 5-движение топлива в топливопроводах одномерное.

Расчетная схема ЛНД при работе на ДМЭ приведена на рис.3. Как показали экспериментальные исследования, несмотря на наличие топливопроводов между баллоном и ТПН и между дросселем и баллоном (см. рис.2), давление на входе в первый ТПН и на выходе из дросселя постоянно и равно давлению насыщенных паров $P_{нп}$. Также принято допущение о том, что давление на входе во второй ТПН также постоянно и равно давлению на выходе из первого ТПН. С учетом указанных выше допущений дифференциальные уравнения неустановившегося движения топлива можно записать в таком виде:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial p}{\partial x}+\rho\frac{\partial c}{\partial t}+2\rho kc=0;\\ &\frac{\partial c}{\partial x}+\frac{1}{a^2\rho}\frac{\partial p}{\partial t}=0, \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

где: x – текущая координата длины топливопровода; t – время; c – скорость топлива; a – скорость звука в топливе; ρ – плотность; k – фактор гидравлического сопротивления.

Неустановившееся движение топлива (ДМЭ) в топливопроводах моделируются прямыми F и

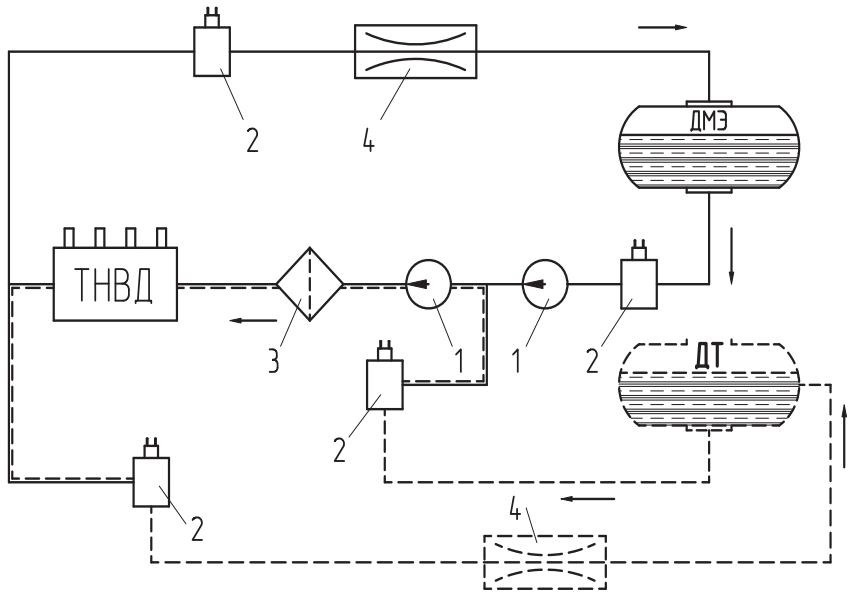


Рис.2. Принципиальная схема питания дизеля, работающего на ДМЭ и ДТ: 1 – топливоподкачивающие насосы; 2 – электромагнитные клапаны(ЭМК); 3 – фильтр; 4 – дроссели; —— подача ДМЭ; — — подача ДТ; = = подача ДМЭ или ДТ

обратными W волнами давления, движущимися навстречу друг другу со скоростью звука. Давление и скорость в рассматриваемом i-том сечении топливопровода рассчитывают следующим образом:

$$P_i = P_0 + F_i - W_i, \quad (2)$$

$$C_i = C_0 + \frac{1}{a\rho}(F_i + W_i), \quad (3)$$

где P_0 и C_0-остаточные (до и после возникших колебаний) величины давления и скорости. Если волна давления прошла по топливопроводу путь равный L, величина волны умножается на $e^{-kL/a}$.

Уравнения неустановившегося движения топлива решаются совместно с уравнениями граничных условий каждого топливопровода, которые в свою очередь описывают процессы в ТПН, ТНВД, фильтре, демпфере и объеме ЭМК с дросселем (см. рис.3).

При моделировании каждого из перечисленных элементов ЛНД используется уравнение Тета:

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \varepsilon\left[\frac{p_0 + B_1}{p + B_1}\right]^{\frac{1}{n_1}} + (1-\varepsilon)\left[\frac{p_0 + B_2}{p + B_2}\right]^{\frac{1}{n_2}} \quad (4)$$

Уравнение Тета связывает давление p, плотность ρ и объемную долю газовой фазы ε. В уравнении (4): n-показатель степени; B-параметр, характеризующий молекулярные силы и силы поверхностного натяжения; индексы: 1-газовая фаза; 2-жидкость; 0-указывает, что параметр берется при остаточном давлении.

Наиболее сложным агрегатом ЛНД с точки зрения математического моделирования является роликовый топливоподкачивающий насос (ТПН), расчетная схема которого приведена на рис.4. Как и в экспериментальном исследовании условий стабильной работы ТС в рассматриваемой ТС использовались серийные автомобильные ТПН фирмы Bosch. В основу метода расчета ТПН положены следующие допущения: 1-на входе в ТПН (точнее в блок из пяти секций), как было сказано выше, давление постоянно ($P_{вх}$); 2-объем полости насоса $V_{пн}$ (кроме блока секций) сосредоточен за нагнетательными окнами секций; 3-расположенный на выходе из ТПН обратный клапан моделируется как жиклер с диаметром $d_ж$, через который топливо может перетекать только в одном направлении; 4-за малостью остаточной скорости C_0=0.

Уравнения, моделирующие процессы в ТПН, основаны на принципе сохранения массы:

$$V_{cj}\frac{d\rho_{cj}}{dt} = f_c C_{cj}\rho_{cj} + q_{всj} + q_{нj}; \quad (5)$$

$$V_{пн}\frac{d\rho_{пн}}{dt} = \sum_1^5 q_{нj} - q_{ж}. \quad (6)$$

Первое уравнение – уравнение массового баланса для каждой j – той секции ТПН(j=1…5).Здесь V_{cj} и ρ_{cj} – объем и плотность ДМЭ в секции; f_c – площадь секции (между соседними роликами); C_c – радиальная скорость движения площади f_c; $q_{всj}$ – массовый расход ДМЭ из баллона в секцию; $q_{нj}$ – массовый расход из секции в полость подкачивающего насоса. Второе уравнение – уравнение массового баланса для объема ТПН (исключая объемы V_{cj}). Здесь $V_{пн}$ и $p_{пн}$ – объем подкачивающего насоса и давление ДМЭ;

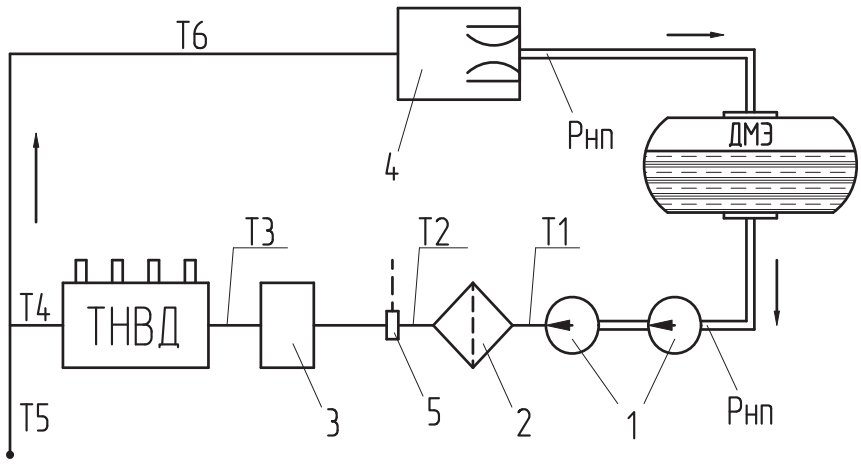


Рис. 3. *Расчетная схема ЛНД (работа на ДМЭ):*
1 – топливоподкачивающие насосы; 2 – фильтр; 3 – демпфер; 4 – объем включающий объем ЭМК и топливопровода между ЭМК и дросселем (на выходе из объема расположен дроссель); 5 – датчик давления; T1…T6 - топливопроводы

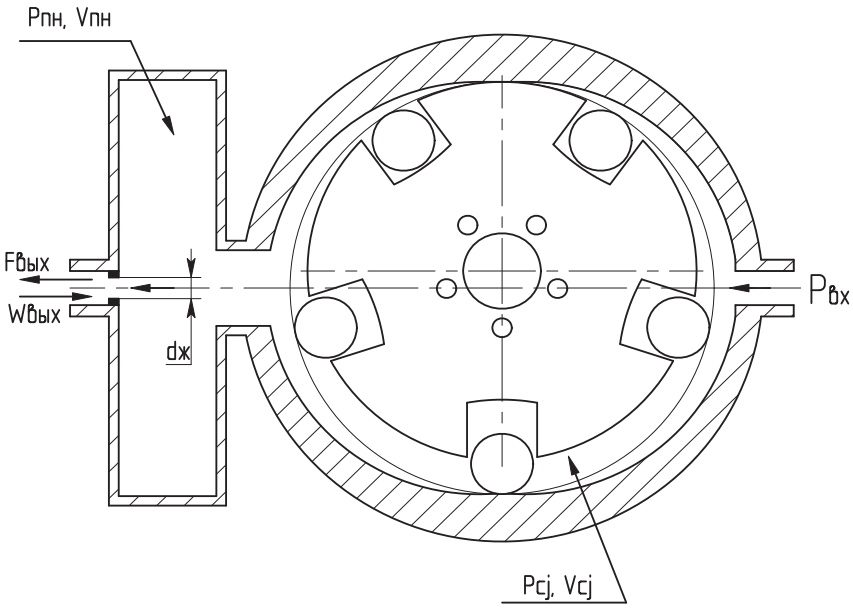


Рис. 4. *Расчетная схема топливоподкачивающего насоса (ТПН)*

$\Sigma q_{нj}$ – суммарный массовый расход в полость $V_{пн}$ из секций; $q_ж$ – массовый расход через жиклер из полости $V_{пн}$ в топливопровод. Замыкает систему (5, 6) уравнение Тета (4).

Массовые расходы $q_{всj}$ и $q_{нj}$ рассчитываются по формуле Бернулли

$$q = (\mu f)\sqrt{2\rho(P_1 - P_2)},$$

где (μf)-эффективное проходное сечение; P_1 и P_2-давления перед и за проходным сечением. Расход $q_ж$ через обратный клапан с проходным сечением $f_ж$:

$$q_ж = \sigma_ж \mu f_ж \sqrt{2\rho\left|P_н - P_{вых}\right|},$$

где $\sigma_ж$=1при $P_{пн} \geq P_{вых}$, $\sigma_ж$=0 при $P_{пн} < P_{вых}$. Формируемая на выходе из ТПН прямая волна $F_{вых}$ и $P_{вых}$ рассчитываются из условия равенства расходов через жиклер и через входное сечение топливопровода:

$$F_{вых} = \frac{a}{f_T}(q_ж) + W_{вых} e^{-k\frac{L}{a}}, \quad (7)$$

где $f_т$ – площадь топливопровода;

$e^{-k\frac{L}{a}}$ – коэффициент, учитывающий гидравлическое трение.

$$P_{вых} = \frac{a}{f_T}(q_ж) - W_{вых} e^{-k\frac{L}{a}}, \quad (8)$$

Результаты расчета процессов в ТПН (ТПН работает автономно) приведены на рис.5. Видно, что изменение давления P_{cj} в каждой из пяти секций идентичны, а также, что давления нагнетания секций практически равны давлению в полости ТПН $P_{пн}$.

С целью сравнения результатов расчета с опытом были проведены расчеты двух последовательно включенных ТПН, работающих на аккумулятор с постоянным давлением P_a. Результаты сопоставления расчета и опыта приведены в табл.1.

Из таблицы видно, что при расчете давление на входе во второй ТПН (2ТПН) задавалось равным давлению на выходе из 1ТПН. Сопоставление показателей работы показало удовлетворительное совпадение опыта и расчета.

Методы расчета фильтра и демпфера идентичны. Они построены на уравнениях массового баланса на входе и выходе из объема с учетом того, что согласно (3) C=F+W:

$$V_ф \frac{d\rho_ф}{dt} = \frac{f_T}{a}\left(F^ф_{вх} e^{-k\frac{L}{a}} + W^ф_{вх}\right) - \frac{f_T}{a}\left(F^ф_{вых} + W^ф_{вых} e^{-k\frac{L}{a}}\right). \quad (9)$$

Уравнение решается совместно с уравнением Тета (4).

Кроме того рассчитываются формируемые волны: на входе $W^ф_{вх}$ и на выходе $F^ф_{вых}$:

$$W^ф_{вх} = P_0 - P_ф + F^ф_{вх} e^{-k\frac{L}{a}}, \quad (10)$$

$$F^ф_{вых} = P_ф - P_0 + W^ф_{вх} e^{-k\frac{L}{a}}. \quad (11)$$

При расчете линии низкого давления ТНВД дополнительно используется программа гидродинамического расчета процесса впрыскивания топлива (моделирующая процессы в линии высокого давления)[4]. Эта программа позволяет получить зависимости массовых расходов от угла поворота кулачкового вала ТНВД в процессе нагнетания из надплунжерной полости в ЛНД ТНВД ($q_{отс1}$, $q_{отс2}$), и в процессе наполнения из ЛНД в надплунжерную полость ($q_{вс}$).

Процессы в ЛНД ТНВД также описываются уравнением массового баланса:

$$V_{тн} \frac{d\rho_{тн}}{dt} = \frac{f_T}{a}\left(F^{тн}_{вх} e^{-k\frac{L}{a}} + W^{тн}_{вх}\right) - \frac{f_T}{a}\left(F^{тн}_{вых} + W^{тн}_{вых} e^{-k\frac{L}{a}}\right) + q_{отс1} + q_{отс2} + q_{вс}, \quad (12)$$

где: $F^{тн}$ и $W^{тн}$-прямые и обратные волны на входе и выходе из ЛНД ТНВД; $q_{отс1}$ и $q_{отс2}$-массовые расходы до и после активного хода плунжера; $q_{вс}$-массовый расход в надплунжерную полость. Формируемые в ЛНД ТНВД волны $F^{тн}_{вх}$ и $W^{тн}_{вых}$ рассчитываются по зависимостям аналогичным (10) и (11).

Давление $P_{тн}$ на каждом шаге численного интегрирования рассчитываются с использованием уравнения Тета (4).

Результаты расчета давлений в ЛНД ТНВД приведены на рис.5 (ТНВД работает автономно). Из рис. 5 и 6 видно, что основными источниками колебаний давления в ЛНД ТС дизеля Д-245.12 являются процессы в ЛНД ТНВД, связанные в основном с интенсивным расходом топлива в ЛНД перед активным ходом плужера ($q_{отс1}$) и после окончания активного хода ($q_{отс2}$). Видно также, что максимальные давления в ТНВД достигают 2,6 МПа, что может быть опасным как для фильтров и ТПН, так и для соединений топливопроводов.

Уравнения массового баланса в объеме ЭМК с выходным дросселем составлены аналогично уравнениям (8) и (11):

$$V_{ЭМК} \frac{d\rho_{ЭМК}}{dt} = \frac{f_T}{a}\left(F^{ЭМК}_{вх} e^{-k\frac{L}{a}} + W^{ЭМК}_{вх}\right) - q^{вых}_ж, \quad (13)$$

где $q_ж^{вых}$-расход через дроссель на выходе из ЛНД:

$$q^{вых}_ж = (\mu f)_{др}\sqrt{P_{ЭМК} - P_{НП}}\sqrt{\frac{2}{\rho}},$$

где: μ – коэффициент истечения через выходной дроссель; f_{nj} – площадь выходного дросселя.

$W_{вх}^{эмк}$ – рассчитывается аналогично уравнению (10).

Численное интегрирование уравнений ведется методом Эйлера с шагом Δt:

Таблица 1

Показатели работы двух ТПН

Насосы	$P_{вход}$, МПа		$P_{выход}$, МПа		$Q_{выход}$, г/с	
	расчет	опыт	расчет	опыт	расчет	опыт
1ТПН	0,395	0,395	0,553-0,56	-	29,9-31,2	-
2ТПН	0,556	-	0,75-0,79	0,735	30,11-31,4	30,3

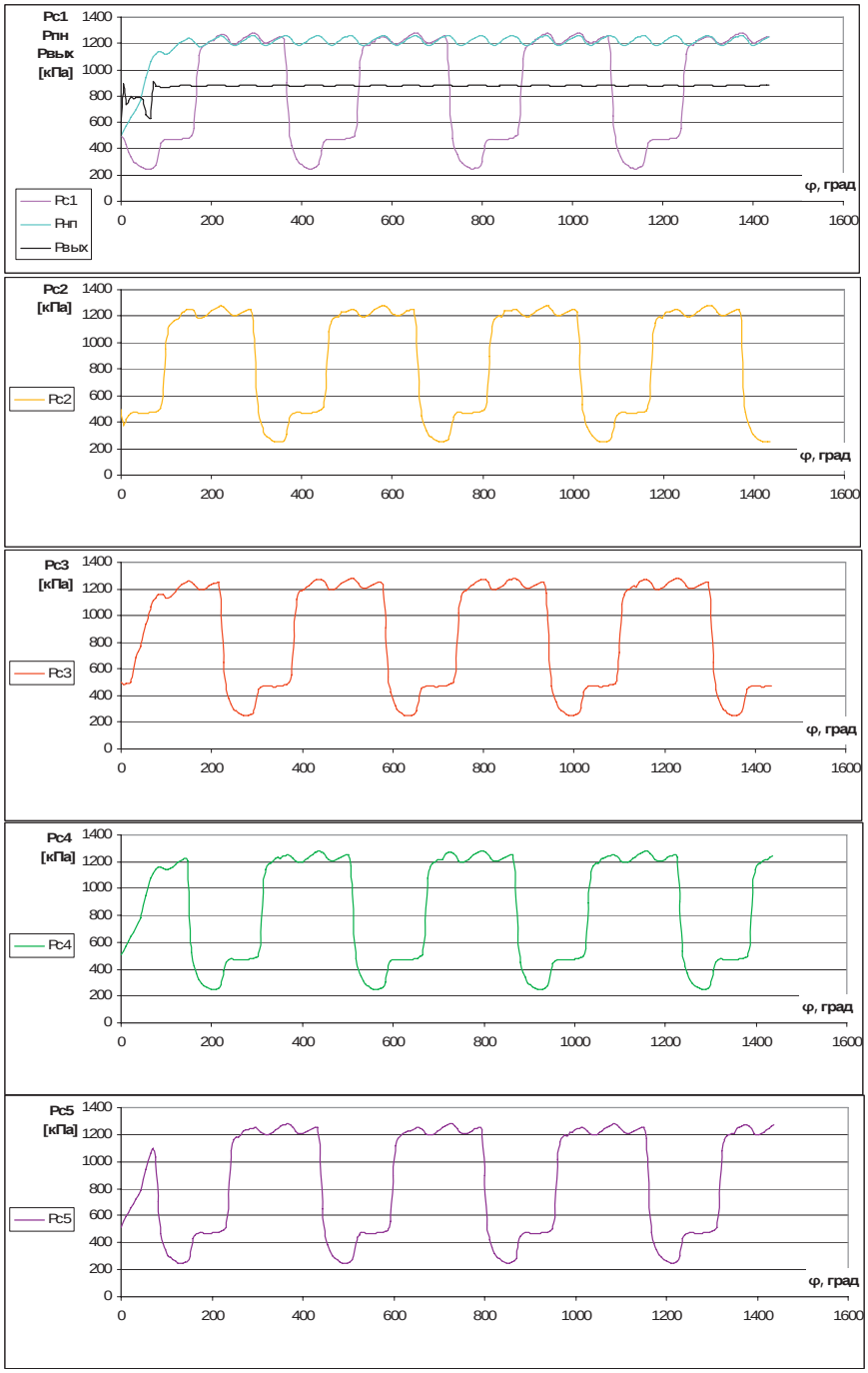


Рис.5. Результаты расчета давлений в ТПН: Pcj - давления в пяти секциях, Рнп – давления в полости ТПН, Рвых – давления на выходе из ТПН

Таблица 2

Давление в датчике установленного у фильтра

		$P_{дmin}$, МПа	$P_{дmax}$, МПа	$\Delta P_д$, МПа
ТС без демпфера	Опыт	0,3…0,45	1,5…1,75	1,2
	Расчет	0,8…0,815	2,095…2,115	1,3
ТС с демпфером	Опыт	0,7…0,77	1,03…1,13	0,35
	расчет	0,85…0,94	1,48…1,5	0,4

$$Y_{i+1} = Y_i + \frac{dY_i}{dt}\Delta t,$$

например, для уравнения (13):

$$\rho_{ЭМКi+1} = \rho_{ЭМКi} + \\ + \frac{f_T}{aV_{ЭМК}}\left(F_i^{ЭМК} e^{-k\frac{L}{a}} + W_i^{ЭМК}\right) - \frac{1}{V_{ЭМК}} q_{ж}^{вых} \cdot (14)$$

На каждом шаге численного интегрирования волны давления (F и W) перемещаются на один шаг (Δt), осуществляя магазинный сдвиг волн в топливопроводах.

Результаты сопоставления расчета ЛНД и опытных данных, полученных в НИИД, приведены в табл. 2. Замер давления $P_д$ в датчике проводился на режиме холостого хода при $n_{кул}$=1000 мин$^{-1}$.

Здесь $\Delta P_д$ определялась как разность между средними по четырем секциям максимальными и минимальными давлениями.

Сопоставление опыта и расчета вполне удовлетворительное, учитывая принятые упрощения расчетной схемы ЛНД и существенную неравномерность подачи топлива по секциям на холостом ходу. Результаты показывают также, что установка демпфера существенно уменьшает нежелательные для работы ЛНД пики давлений.

Разработанный комплекс математических моделей агрегатов ЛНД и ЛНД ТС в целом позволяет с достаточной точностью моделировать процессы в ЛНД ТС, работающей на ДМЭ, оптимизировать конструкции агрегатов ЛНД. Не менее важной задачей математического моделирования ТС является углубление представлений о взаимосвязях и особенностях рабочих процессов, происходящих в ЛНД ТС при работе дизеля на ДМЭ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Theo H. Fleisch, Peter C. Meurer DME. The Diesel Fuel for the 21st Century? // AVL Conference «Engine and Environment 1995», Graz. Austria. 1995. 11 p.

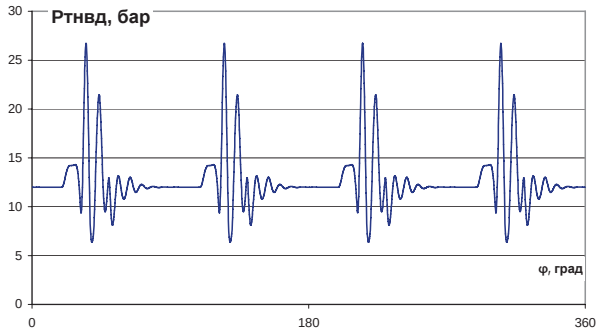


Рис.6. *Зависимость давлений в полости низкого давления ТНВД от угла поворота кулачкового вала*

2. Опыт отработки и эксплуатации автомобилей – рефрижераторов ЗиЛ-5301 «Бычок / Т.Н. Смирнова, С.А. Захаров, В.И. Назаров, А.Ю. Грачев, И.Е. Чурсин // Альтернативные источники энергии для транспорта и энергетики больших городов Сборник докладов, ч.2: Международная конференция . – М., 2005. – С. 52-64.

3. Голубков Л.Н. Разработка рабочего процесса и систем топливоподачи автотракторного дизеля работающего на диметиловом эфире // Техника, технологии и перспективные материалы: Межвузовский сборник научных трудов. Под ред. А.Д. Шляпина. – М.: МГИУ, 2003. – С. 13-17.

4. Голубков Л.Н., Померанцев Е.М., Ишханян А.Э. Метод и результаты гидродинамического расчёта топливной аппаратуры дизеля, работающего на сжижённом газе. М., ВИНИТИ, 2000, деп. 1642-в.

5. Пути решения проблем использования диметилового эфира в качестве топлива для дизелей. Голубков Л.Н., Эсмаилзаде Эбрахим.- М., 2004. - Деп. в ВИНИТИ №1664-В2004.-12с.

СПИСОК АВТОРОВ РАЗДЕЛА «НАУКА»

Яков Григорьевич Осадчий, генеральный директор НПП «Маштест», д.т.н. E-mail: mashtest@podlipki.ru
Валентина Андреевна Никитина, руководитель испытательного центра. E-mail: mashtest@podlipki.ru
Сергей Валентинович Гусаков, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, Российский Университет дружбы народов моб. тел. 8-903-562-68-22, служебный тел./факс (495) 952-62-47 E-mail: ferrymanworker@yandex.ru
Владимир Евгеньевич Уклейкин, аспирант кафедры теплотехники и тепловых двигателей РУДН, моб. тел. 8-903-231-38-42, E-mail: voldemar-dog@rambler.ru
Ирина Викторовна Афанасьева, аспирант кафедры теплотехники и тепловых двигателей РУДН, моб. тел. 8-916-211-14-24, E-mail: IVAfanasieva@rolf.ru
Махмуд Мохамед Эльгобаши Эльхагар, к.т.н., преподаватель-стажёр РУДН, моб. тел. 8-925-869-62-36, E-mail: ferrymanworker@yandex.ru
Владимир Дементьев, генеральный директор ООО «МКАД проект», тел/факс: (495) 639-80-81, 639-81-34 E-mail: info@agzk-at.ru
Игорь Леонов, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.
Владимир Марков, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.т.н.
Кирилл Свяжин, инженер МГТУ им. Н.Э. Баумана
Александр Тихонов, инженер АМО «ЗИЛ»
Михаил Жестков, директор ООО «АВТОМАТИКА плюс»
Виктор Гавриков, специалист по автоматизации ООО «АВТОМАТИКА плюс»
Александр Александрович Летуновский, технический директор ООО «АВК-Петербург»
Иван Максимович Коклин (ООО «Кавказтрансгаз»),
Александр Дмитриевич Прохоров (РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина)
Леонид Николаевич Голубков, проф. д.т.н., служебный телефон: 155-04-60 E-mail: dvsgolubkov@yandex.ru
Александр Грачев, Дмитрий Александрович Михальченко, аспиранты, МАДИ (ГТУ), Служебный телефон: 155-04-60, E-mail: dmikhal777@yandex.ru
Николай Гаврилович Певнев, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Эксплуатация и ремонт автомобилей» СибАДИ,
Р. Раенбагина, Д.А. Фоменко, аспиранты СибАДИ

Ya.G. Osadchi, Ph.D., Research and Production Enterprise «Mashtest», Director General, Senior Researcher
V.A. Nikitina, OJSC Research and Producton Enterprise MASHTEST, Head of Test Center
S.V.Gusakov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
V.E. Uklejkin, the post-graduate student of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
I.V. Afanaseva, the post-graduate student of the Chair of heating engineering and thermal engines, Russian University of Peoples Friendship
Mahmud Mohamed Elgobashi Elhagar, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor-trainee, Russian University of Peoples Friendship
Vladimir Dementyev, Director General «MKAD Project» Co., Ltd
Igor Leonov, Professor, Moscow State Technical University named after N.Bauman, Dr.Tech. Sci.
Vladimir Markov, Professor, Moscow State Technical University named after N. Bauman, Dr.Tech. Sci.
Cyril Svjazhin, Engineer Moscow of the Moscow State Technical University named after N. Bauman.
Alexander Tikhonov, Engineer, AMO «ZIL»
Michael Zhestkov, Director, JSC «Automatics plus»
Victor Gavrikov, Expert in automation, JSC «Automatics plus»
Alexander Aleksandrovich Letunovsky, Technical Director, JSC «AVK- PETERBURG»
I.M.Koklin, JSC «Kavkaztransgaz»,
A.D.Prokhorov, Russian Oil and Gas State University named after I.M.Gubkin
Leonid Golubkov, Professor, Dr. Tech. Sci.,
Alexander Grachev, Dmitry Mihalchenko, Post-Graduate Students, Moscow Auto Road Institute (the State Technical University)
N.G. Pevnev, Professor, Head of the Chair «Exploitation and Repair of Automobiles», Siberian Auto Road Institute (University)
E.R.Raenbagina, D.A.Fomenko, Post graduate students of Siberian Auto Road Institute (University)

КАК ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПОРУЧЕНИЯ ПРЕЗИДЕНТА И ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ[1]

В октябре 2009 г. исполнилось пять лет как были даны поручения Президентом Российской Федерации (18 октября 2004 г. № Пр-1686 ГС) и правительством РФ (25 октября 2004 г. № МФ-П9-5799) о стимулировании широкомасштабного внедрения современных технологий в агропромышленном комплексе, в том числе **перевода сельскохозяйственной техники (автомобилей, тракторов и другой самоходной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве) на газомоторное топливо.**

Для выполнения поручений была разработана и утверждена **«Комплексная программа по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий в агропромышленном комплексе, в том числе перевода сельскохозяйственной техники, (автомобилей, тракторов и другой самоходной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве) на газомоторное топливо»**

Введение

В условиях нарастающего дефицита добычи нефти и постоянно растущих цен на жидкое углеводородное топливо, одной из актуальных проблем сельского хозяйства России является переход на газомоторное топливо – природный газ (метан).

Президент Российской Федерации по итогам заседания президиума Государственного совета Российской Федерации 30 сентября 2004 г. поручил правительству Российской Федерации рассмотреть вопрос о стимулировании широкомасштабного внедрения современных технологий в агропромышленном комплексе, в том числе перевода сельскохозяйственной техники (автомобилей, тракторов и другой самоходной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве) на газомоторное топливо.

В России имеется техническая и коммерческая возможность перевода на компримированный природный газ (КПГ) тракторов и автомобилей, используемых в сельском хозяйстве.

Газовая отрасль сохраняет стабильные объёмы добычи природного газа. По разведанным запасам природного газа и его добыче Россия занимает первое место в мире.

По постановлению правительства РФ от 15 января 1993 г. №31 «О неотложных мерах по расширению замещения моторных топлив природным газом» цена на природный газ, производимый автомобильными газонаполнительными компрессорными станциями (АГНКС), устанавливается в размере не более 50 процентов от цены реализуемого в данном регионе бензина А-76, включая налог на добавленную стоимость.

Специализированными организациями – государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства» (ГНУ ВИМ), ОАО «ВНИИГАЗ», государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт» (ГНЦ ФГУП «НАМИ») разработана техническая документация на переоборудование тракторов К-701, К700А, Т-150К, ДТ-75, МТЗ-80/82, ЮМЗ-6, ЛТЗ-55 для работы на компримированном природном газе по газодизельному циклу. Газодизельные модификации тракторов прошли приёмочные испытания на машиноиспытательных станциях (МИС) и в Российском научно-исследовательском институте испытаний технологий и машин (РосНИИТиМ). Даны положительные заключения о возможности их практического использования.

Опытные образцы газодизельных тракторов работают в Ставропольском крае, Владимирской и Рязанской областях. Производительность машинотракторного агрегата за час основного и технологического времени при работе по газодизельному циклу практически одинакова с дизельным циклом. Затраты на топливо снижаются, а коэффициент замещения дизельного топлива существенно растёт при увеличении загрузки двигателя. При коэффициенте загрузки 93% газодизеля ЯМЗ-240Б трактора К701 замещение дизельного топлива газовым достигает 73%, экономия на затратах по топливу составляет 128 руб./ч. Недостатком созданных образцов газодизельных тракторов является сравнительно небольшое время работы на одной заправке, которое, в зависимости от модели газодизельного трактора, составляет 4-7 часов.

Выполненные расчёты показывают высокую коммерческую эффективность переоборудования тракторов для работы на природном газе. Внутренняя норма доходности для различных тракторов составляет 5,7…22,4 % при норме дисконта 0,67%, сроки окупаемости 5…19 месяцев. Наиболее эффективно переоборудование энергонасыщенного трактора К-701 – срок окупаемости 5…8 месяцев.

Цели и задачи программы

Перевод сельскохозяйственной техники на природный газ являет-

[1] Начало в № 5 (57) 2009 г.

ся приоритетной целью настоящей программы.

В себестоимости сельскохозяйственной продукции расходы на топливо достигают 50%. Использование в сельскохозяйственном производстве более дешёвого альтернативного моторного топлива – природного газа позволит существенно повысить коммерческую эффективность производства.

Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания, использующих природный газ, по наиболее вредным компонентам в 1,5-5 раз менее опасны, чем выхлопы двигателей, работающих на жидком моторном топливе.

Задачами программы являются:

- перевод на КПГ в 2005-2009 гг. максимально возможного автотракторного парка сельскохозяйственных предприятий в субъектах Российской Федерации;

- повышение эффективности использования существующей газозаправочной сети;

- расширение инфраструктуры потребления компримированного и сжиженного природного газа в качестве моторного топлива сельскохозяйственными предприятиями регионов – участников программы за счёт создания новых, технически совершенных средств заправки природным газом сельскохозяйственной техники, а также создания автотракторной техники с чисто газовыми двигателями;

- распространение опыта работы по переводу сельскохозяйственной техники на природный газ в других субъектах Российской Федерации.

Основное содержание работ

2.1. В каждом хозяйстве, сельскохозяйственная техника которого подлежит переводу на природный газ, осуществляются следующие мероприятия:

сбор и обработка исходных данных о наличии, количестве и техническом состоянии переоборудуемой сельскохозяйственной техники;

разрабатывается оптимальная схема заправки сельскохозяйственной техники природным газом;

выполняется технико-экономический анализ эффективности перевода сельскохозяйственной техники на природный газ.

Работы по переоборудованию сельскохозяйственной техники, её техническому обслуживанию и ремонту, подготовка персонала и т.д., а также поставка и монтаж газозаправочного оборудования осуществляется по хозяйственным договорам.

2.2. Модернизация существующей сети АГНКС и её дальнейшее развитие в субъектах Российской Федерации-участниках Комплексной программы осуществляется с учётом утвержденных региональных программ.

Результаты работ по программе

3.1. В каждом из регионов, участвующих в реализации программы, ежегодно будет переводиться на газомоторное топливо – природный газ следующее количество сельскохозяйственной техники, единиц не менее: 2006 г. – 100; 2007 г. – 1000; 2008 г. – 2000; с 2009 г. – по 3000.

Ориентировочная потребность в природном газе по каждому региону составит: 2006 г.-1,4 млн. нм^3; 2007 г. - 14 млн. нм^3; 2008 г. - 28 млн. нм^3; с 2009 г. - 42 млн. нм^3 с дальнейшим ежегодным увеличением в соответствии с количеством переоборудованной техники.

3.2. Исходя из средних объёмов замещения дизельного топлива природным газом (для тракторов типа К-701 – 40200 л/г; Т-150К – 20380 л/г; МТЗ-80/82 – 11670 л/г; ДТ-75М – 11160 л/г) и количества переоборудуемой сельскохозяйственной техники в соответствии с п. 3.1. настоящей программы, годовая экономия затрат на дизельное топливо (в ценах середины 2005 г.) в каждом субъекте Российской Федерации-участнике Комплексной программы – ориентировочно может составить:

2006 г. – 1400 тыс. л (1,1 тыс. т) или 17920 тыс. руб.

2007 г. – 14000 тыс. л (11 тыс. т) или 179200 тыс. руб.

2008 г. – 28000 тыс. л (22,4 тыс. т) или 358400 тыс. руб.

2009 г. – 42000 тыс. л (33,6 тыс. т) или 537600 тыс. руб.

3.3. Сокращение выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами двигателей сельскохозяйственной техники в каждом субъекте Российской Федерации- участнике Комплексной программы ориентировочно может составить: 2006 г. – 143 т; 2007 г. – 1430 т; 2008 г. – 2912 т; с 2009 г. – 4368 т.

Области ответственности, организация выполнения работ

4.1. Области ответственности участников программы.

С учётом специализации и выполняемых функций хозяйствующих субъектов, при выполнении данной программы за её участниками закрепляются следующие области ответственности:

Администрации субъектов Российской Федерации – выбор районов и хозяйств для перевода сельскохозяйственной техники на природный газ; подготовка исходных данных для проведения работ по программе; оказание финансовой и организационно-технической помощи сельскохозяйственным предприятиям на своей территории по реализации программы.

ОАО «Газпром» – Решение вопросов по выделению дополнительных лимитов на природный газ (в случае необходимости) с целью его использования в качестве моторного топлива.

ФГУП «НАМИ» – создание газозаправочного и газоиспользующего оборудования, расширение номенклатуры сельскохозяйственной техники, предназначенной для перевода на природный газ, создание газовых модификаций двигателей.

ГНУ ВИМ – организация работ по переоборудованию, испытанию и эксплуатации газобаллонных модификаций тракторной техники, разработка нормативной документации.

Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт» (ГНЦ ФГУП НАТИ) – создание перспективного парка сельхозмашин, работающих на природном газе (по газовому и газодизельному циклу), сертификация сельскохозяйственной техники, работающей на природном газе.

Перечисленные выше области ответственности основных участников программы закрепляют направления, по которым они являются головными исполнителями, и не являются препятствием для участия в работах по другим направлениям. Перечисленные выше области ответственности основных участников программы также не являются препятствием к участию в реализации программы для других организаций и предприятий.

4.2. Организация выполнения работ по Комплексной программе.

В течение 2-х месяцев после утверждения настоящей Комплексной программы для каждого субъекта Российской Федерации-участника разрабатываются и утверждаются: региональные программы с учётом установленных сроков и технико-экономических показателей. Региональные программы утверждают администрации субъектов Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства России и ОАО «Газпром».

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ

№№	Перечень мероприятий	Исполнители	Сроки исполнения	Ориентировочный объём (тыс. руб.) финансирования	Ожидаемые результаты
Раздел 1. Организационные мероприятия					
1.1.	Подготовка исходных данных по объёмам и технологическим схемам перевода на природный газ парка сельскохозяйственной техники в регионах Российской Федерации – участниках Комплексной программы.	Администрации регионов, ФГУП НАМИ, ГНУ ВИМ, ООО «Агротехэнерго», ЗАО «Компомаш-ТЭК»	2006 г.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно	Исходные данные по объёмам и инфраструктуре потребления природного газа автотракторными парками каждого региона
1.2.	Разработка и утверждение региональных программ перевода сельскохозяй-ственной техники на природный газ в регионах Российской Федерации - участниках Комплексной программы. Разработка ТЭО для каждого региона.	Администрации регионов, ФГУП НАМИ, ООО «Агротехэнерго», ГНУ ВИМ, ООО «ВНИИГАЗ», ЗАО «Компомаш-ТЭК»	В течение 2 мес. после утверждения Комплексной программы	650,0 (по одному региону)	Программы с ТЭО для каждого региона.
1.3.	Разработка методов стимулирования предприятий, использующих природный газ в качестве моторного топлива, включая налоговые и др. льготы на региональном уровне	Администрации регионов, ФГУП НАМИ, ЗАО «Компомаш-ТЭК», ООО «Агротехэнерго».	2006г.	1050,0 (по одному региону)	Увеличение объёмов внедрения природного газа в качестве моторного топлива
1.4.	Включение газозаправочного оборудования в государственный реестр сельскохозяйственной техники и оборудования для реализации сельхозтоваропроизводителям на условиях финансовой аренды (лизинга) на 2006 и последующие годы.	Минсельхоз России	Ежегодно	-	Повышение покупательной способности сельскохозяйственных товаропроизводителей.
1.5.	Включение оборудования для использования природного газа в качестве моторного топлива в перечень оборудования, приобретение которого субсидируется из федерального бюджета.	Минсельхоз России	Ежегодно	-	Повышение покупательной способности сельскохозяйственных товаропроизводителей

№№	Перечень мероприятий	Исполнители	Сроки исполнения	Ориентировочный объём (тыс. руб.) финансирования	Ожидаемые результаты
1.6.	Включение в тематику НИОКР, осуществляемых по линии Минсельхоза России при поддержке из федерального бюджета, темы: «Разработка нормативно-правовых и методических документов по вопросам использования природного газа в качестве моторного топлива в сельскохозяйственных предприятиях».	Минсельхоз России	2006 г.	Источники и объемы финансирования определяются дополнительно.	Обеспечение нормативно-правовой базы перевода сельскохозяйственной техники на природный газ
1.7.	Решение вопроса о включении в тематику НИОКР, осуществляемых при поддержке из федерального бюджета, тем: - «Создание и постановка на производство промышленных образцов газовых и газодизельных модификаций сельскохозяйственных тракторов и двигателей к ним» - «Создание многофункционального передвижного газозаправочного комплекса (МПГЗК) с компрессорной установкой и активным объемом газа 3000 нм^3, заправляемого до давления 32 МПа. -»Создание специализированного оборудования для технического обслуживания и ремонта газобаллонного оборудования по заявкам регионов.» - «Создание опытного образца блочно-модульной газозаправочной станции АГНКС-30 гаражного типа. Проведение межведомственных испытаний». -»Создание, проведение межведомственных испытаний и сертификация оборудования для заправки сельскохозяйственной техники сжиженным природным газом.»	Минпромэнерго России, Минсельхоз России	2006 г.	Источники и объемы финансирования определяются дополнительно.	Ускорение создания и освоения производства нового поколения газозаправочного и газоиспользующего оборудования
1.8.	Включение в планы Владимирской и Кубанской машиноиспытательных станций работ: Проведение испытаний образцов тракторов, переоборудованных для работы на природном газе, с оценкой их агрегатируемости, безопасности и экономической эффективности по специальной программе; Мониторинг работы сельскохозяйственной техники, переоборудованной для работы на природном газе.	Минсельхоз России	2006 г.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно.	Ускорение процесса перевода сельскохозяйственной техники для работы на природном газе
1.9.	Проведение на базе Нижегородского института управления и экономики АПК всероссийского семинара по теме «Использование природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве».	Минсельхоз России, администрация Нижегородской области	2006 г.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно.	Распространение опыта внедрения природного газа в качестве моторного топлива
1.10.	Подготовка и издание брошюры «Использование природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве»	Минсельхоз России, ФГНУ «Росинформагротех», ГНУ ВИМ, ООО «ВНИИГАЗ», ФГУП НАМИ, ООО «Агротехэнерго».	2006 г.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно.	Распространение опыта внедрения природного газа в качестве моторного топлива
Раздел 2. Создание производственной базы по переоборудованию сельскохозяйственной техники и её техническому обслуживанию					
2.1.	Создание типовых пунктов по монтажу и техническому обслуживанию газобаллонного оборудования (по заявкам субъектов Российской Федерации-участников Комплексной программы.)	ООО «Агротехэнерго», ФГУП НАМИ, ГНУ ВИМ, администрации регионов.	2006 – 2009 гг.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно.	Обеспечение переоборудования и технического обслуживания газобаллонной техники.

№№	Перечень мероприятий	Исполнители	Сроки исполнения	Ориентировочный объём (тыс. руб.) финансирования	Ожидаемые результаты
2.2.	Создание специализированного оборудования для технического обслуживания и ремонта газобаллонного оборудования по заявкам регионов.	ООО «Агротехэнерго», ФГУП НАМИ, ГНУ ВИМ, ЗАО «Компомаш-ТЭК, Пункты монтажа и техобслуживания.	2006 – 2009 г.г.	3 250,0	Обеспечение переоборудования и технического обслуживания газобаллонной техники, в том числе в полевых условиях.
Раздел 3. Переоборудование сельскохозяйственной техники для работы на природном газе					
3.1.	Переоборудование сельскохозяйственной техники для работы на природном газе.	Предприятия-изготовители/поставщики газобаллонного оборудования, сельскохозяйственные предприятия, пункты по переоборудованию	Весь период действия программы	На основании хозяйственных договоров	Сокращение затрат сельскохозяйственных предприятий на топливо. Сокращение вредных выбросов в атмосферу с отработавшими газами двигателей.
Раздел 4. Развитие и расширение номенклатуры газозаправочного оборудования					
4.1.	Создание опытного образца блочно-модульной газозаправочной станции АГНКС-30 гаражного типа. Проведение межведомственных испытаний.	ФГУП НАМИ, ГНУ ВИМ, ООО «Агротехэнерго».	2006 г.	14 000,0	Расширение сети заправок сельхозтехники природным газом.
4.2.	Создание, проведение межведомственных испытаний и сертификация многофункционального передвижного автогазозаправочного комплекса (МПГЗК) с компрессорной установкой и активным объёмом перевозимого газа не менее 3000 нм^3, заправляемого до давления 32 МПа.	ЗАО «Компомаш-ТЭК», ФГУП НАМИ, ООО «Агротехэнерго».	2006 – 2009 гг.	22 000,0	Обеспечение дозаправки газобаллонной техники в зоне проведения полевых работ.
4.3.	Создание, проведение межведомственных испытаний и сертификация оборудования для заправки сельскохозяйственной техники сжиженным природным газом.	НП «Национальная газомоторная ассоциация»	2006 – 2009 гг.	50 000,0	Обеспечение дозаправки газобаллонной техники в зоне проведения полевых работ.
Раздел 5. Развитие производственной базы по изготовлению газозаправочной техники на рабочее давление 320 кгс/см^2					
5.1.	Организация серийного производства передвижных газозаправщиков на рабочее давление 32 МПа для обеспечения текущей и перспективной потребности сельхозпредприятий	ЗАО «Компомаш-ТЭК», ООО «Агротехэнерго»	2006 -2009 гг.	Источники и объёмы финансирования определяются дополнительно по результатам маркетингового исследования	Обеспечение газозаправочной техникой сельхозтоваропроизводителей
Раздел 6. Расширение номенклатуры сельскохозяйственной техники, работающей на компримированном и сжиженном природном газе					
6.1.	Создание газодизельных и газовых модификаций тракторов, другой самоходной сельскохозяйственной техники	ФГУП НАМИ, ГНУ ВИМ, ООО «Агротехэнерго», ООО ВНИИГАЗ, заводы изготовители	2006 – 2009 гг.	10 500,0	Расширение парка газобаллонной техники

В № 5 (47) 2009 г. редакция опубликовала два первых ответа на своё письмо. Их прислали ГНУ ВИМ Россельхозакадемия и ЗАО «КОМПОМАШ-ТЭК».

Сегодня мы продолжаем публикацию. И на очереди ответы ГНЦ РФ, ООО «АГРОТЕХЭНЕРГО», Минэнерго России и ОАО «Газпром».

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ НАМИ

В.Ф. Кутенёв, зам. генерального директора по научной работе

В соответствии с основными этапами реализации Комплексной программы по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, ФГУП «НАМИ» проводил работы по следующим направлениям:

1. Создание газозаправочного и газоиспользующего оборудования;
2. Расширение номенклатуры сельскохозяйственной техники, предназначенной для перевода на природный газ;
3. Создание газовых модификаций двигателей;
4. Создание опытного образца блочно-модульной газозаправочной станции АГНКС-30 гаражного типа и проведение межведомственных испытаний;
5. Создание газодизельных и газовых модификаций тракторов, другой самоходной сельскохозяйственной техники.

В том числе по госконтрактам с Минсельхоз России выполнен ряд опытно-конструкторских работ по темам:

1. По государственному контракту № 107/13 от 13 октября 2005 г.

«Проведение научных исследований и разработка комплекса мер по модернизации сельскохозяйственной техники на основе использования природного газа в качестве моторного топлива».

Результаты работы:

– разработана методика выбора силовых установок с целью выполнения перспективных требований по экономичности и выбросам вредных веществ;

– разработана НТД на системы питания метаном и газодизельные двигатели в составе транспортных средств, использующих компримированный природный газ (КПГ);

– разработана КД на отдельные узлы и агрегаты газобаллонного оборудования (ГБО), устанавливаемого на сельскохозяйственную технику (в частности, тракторы);

– изготовлен опытный образец ГБО, в том числе проведена модернизация топливного насоса высокого давления (ТНВД).

2. По государственному контракту № 108/13 от 13 октября 2005 г.

«Проведение научных исследований и разработка технологического процесса заправки сельскохозяйственной техники природным газом в полевых условиях».

Результаты работы:

– проведён мониторинг по оптимальному соотношению заправочных и транспортных средств, работающих на компримированном природном газе;

– исследованы технологии процесса заправки природным газом транспортных средств;

– проведены экспериментальные исследования по выбору конструкции и производительности автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) и передвижных автомобильных газонаполнительных компрессорных комплексов (ПАГНКК) для создания сети заправочных станций на предприятиях сельскохозяйственного комплекса;

– разработана конструкторская документация на газозаправочный комплекс;

– изготовлен опытный образец дожимного компрессора.

3. По государственному контракту № 109/13 от 13 октября 2005 г.

«Проведение научных исследований и разработка специализированного оборудования для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на природном газе».

Результаты работы:

– разработаны технологические процессы диагностики и обслуживания газового оборудования сельхозтехники, работающей на природном газе;

– разработана конструкторская документация на испытательный стенд для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на природном газе;

– изготовлен опытный образец испытательного стенда для диагностики и обслуживания газового оборудования сельхозтехники работающей на природном газе.

4. По государственному контракту № 110/13 от 13 октября 2005 г.

«Проведение научных исследований и разработка рекомендаций по переводу сельскохозяйственной техники на природный газ».

Результаты работы:

– разработаны технические условия, устанавливающие технические требования на разработку, изготовление и методы испытаний отдельных агрегатов, входящих в комплект газобаллонного оборудования;

– разработаны технические условия, устанавливающие технические требования на изготовление, эксплуатацию и методы испытаний газобаллонного оборудования, устанавливаемого на наиболее распространённые модели тракторов, находящихся в эксплуатации;

– разработаны технические условия на услуги по установке газобаллонного оборудования;

– разработаны эксплуатационные документы: руководство по эксплуатации на тракторы с дизельными двигателями семейства ЯМЗ и семейства ММЗ Д240 и инструкции по монтажу на каждую модель трактора.

5. По государственному контракту № 424/13 от 24 мая 2006 г.

«Проведение научных исследований и разработка комплекса мер по переводу сельскохозяйственной техники на природный газ».

Результаты работы:

– разработана нормативно-техническая документация на газобаллонное оборудование для сельхозтехники;

– разработана нормативно-техническая документация на опытные образцы мобильных газозаправочных комплексов;

– изготовлены опытные образцы газобаллонного оборудования для сельхозтехники и проведено обучение специалистов сельхозпредприятий монтажно-регулировочным работам и обслуживанию газобаллонной сельхозтехники;

– проведены приёмочные испытания опытных образцов мобильного газозаправочного комплекса и газобаллонной сельхозтехники в условиях машиноиспытательных станций Минсельхоза России;

– разработана нормативно-техническая документация на пункты по переоборудованию и обслуживанию газобаллонной сельхозтехники;

– разработан комплекс мер по широкомасштабному переводу сельхозтехники на природный газ;

– разработаны АГНКС модульно-блочного исполнения с приводом компрессора от электродвигателя и осуществлён перевод сельскохозяйственной техники, оснащённой дизельными двигателями, для работы на природном газе по газодизельному циклу.

В процессе работы проводились приёмочные испытания опытного образца АГНКС и газобаллонных моделей сельскохозяйственных тракторов МТЗ-82.1,К-701 и Т-150К в условиях машиноиспытательных станций (МИС) Минсельхоза РФ.

В результате испытаний была рекомендована в качестве газозаправочного комплекса АГНКУ, которая обеспечивает снижение стоимости заправочного комплекса за счёт упрощения конструкции, сокращения состава оборудования; снижение численности и квалификации обслуживающего персонала; максимальную модификацию серийно выпускаемых деталей и механизмов станции. При этом возможна замена электропривода компрессоров на газовый ДВС, что обеспечит экономию эксплуатационных расходов.

В результате проведённых испытаний сельскохозяйственных тракторов в условиях МИС на пахотных землях Владимирской области было рекомендовано применение газобаллонного оборудования на серийно выпускаемых тракторах моделей К-701 для работы в газодизельном режиме с использованием компримированного природного газа.

На основании проводимых работ по переоборудованию сельхозтехники для работы на природном газе ФГУП «НАМИ» была разработана НТД по организации пункта по установке ГБО на сельхозтехнику, техническому обслуживанию и текущему ремонту ГБО.

Результаты работ демонстрировались на выставках «Золотая осень» в 2005, 2006 и 2007 гг., на выставках «АГРОТЕХ» 2006 и 2007 гг., на выставке-демонстрации «День российского поля» (Ростов-на-Дону, 1-4 июля 2007 г.), награждены дипломами и золотой медалью.

АГНКС модульно-блочного исполнения сельскохозяйственного назначения («Мобильная газозаправочная станция» (Station mobil de remplissage de gas) выставлялась на Международном салоне изобретений «Женева-2008» (2-6 апреля 2008 г.) и удостоена Золотой медали и диплома салона.

Результаты работ отражены в брошюре «Рекомендации по использованию компримированного природного газа в качестве моторного топлива для транспортно-энергетических средств сельскохозяйственного назначения» Авторы: А.Ю. Измайлов, В.Н. Потапов, Л.С. Орсик, Н.Т. Сорокин, В.Л. Стивко, Е.Н. Пронин, В.А. Лукшо.- М. Издательство ВИМ, 2006.

ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ АГРОТЕХЭНЕРГО, ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

В.А. Лукшо, генеральный директор

В соответствии с основными этапами (в том числе п.п. 2.1. и 2.2) реализации Комплексной программы по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, ООО «ХК Агротехэнерго» выполняла следующие работы.

Совместно с ФГУП «НАМИ» по госконтрактам с Минсельхоз России выполнен ряд опытно-конструкторских работ по следующим направлениям:

1. Изготовление опытных образцов газобаллонного оборудования для сельхозтехники и обучение специалистов сельхозпредприятий монтажно-регулиро-

вочным работам и обслуживанию газобаллонной сельхозтехники.

2. Изготовление опытного образца мобильного газозаправочного комплекса.

3. Разработка нормативно-технической документации:

– на газобаллонное оборудование для сельскохозяйственной техники;

– на пункты по переоборудованию и обслуживанию газобаллонной сельхозтехники;

– на опытные образцы мобильных газозаправочных комплексов.

4. Разработка комплекса мер по широкомасштабному переводу сельскохозяйственной техники на природный газ.

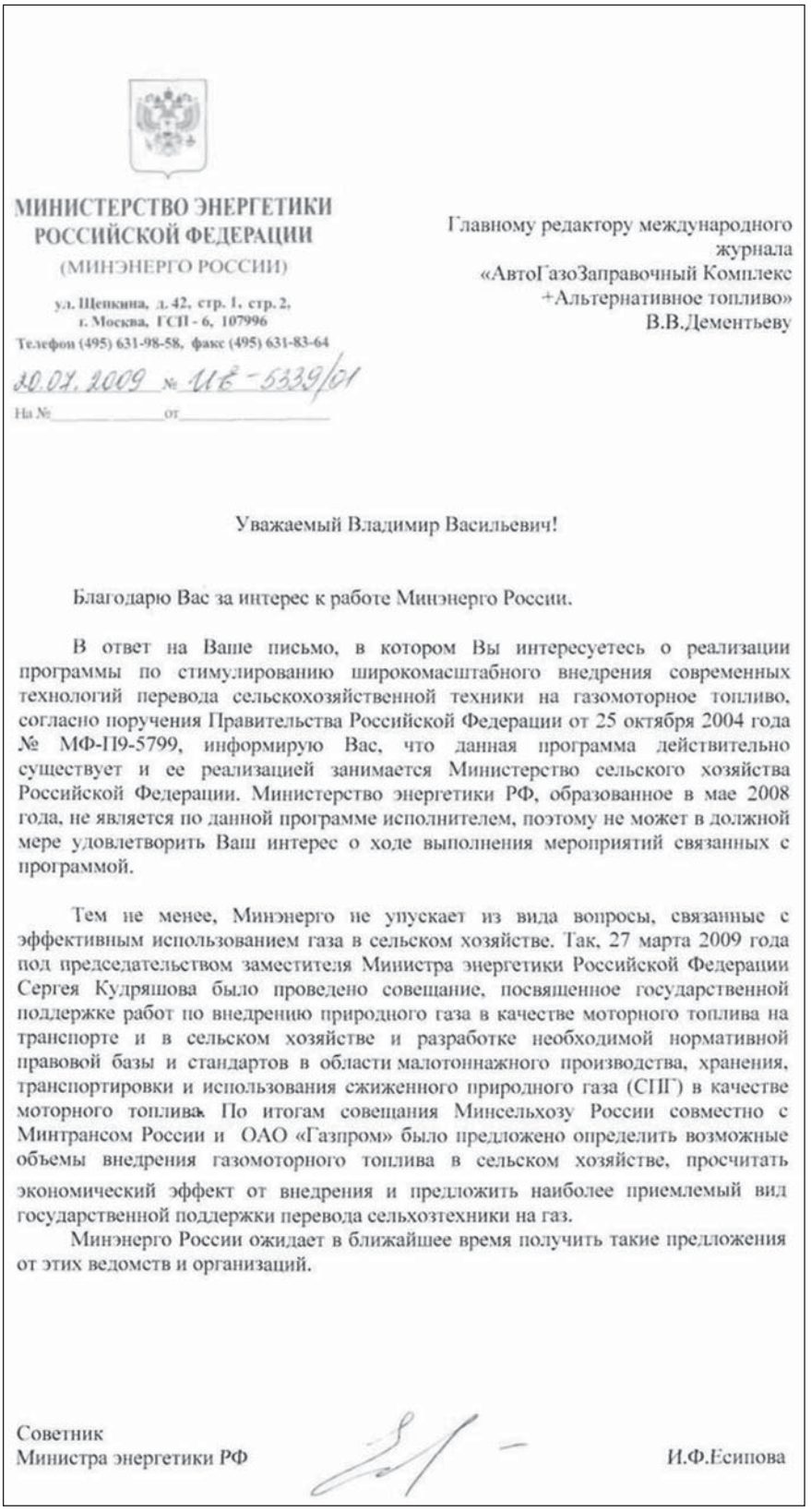
Один из результатов совместной работы с ОАО «Газпром», ФГУП «НАМИ», ВНИИГАЗ и ГНУ «ВИМ» – внедрение **на СПК «Воронежский» Кольчугинского района Владимирской области** пилотного проекта перевода автотранспорта и сельхозтехники на природный газ.

Впервые для условий сельского хозяйства разработан и реализован в производственных условиях СПК «Воронежский» пилотный проект технологии перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо с использованием мобильной автомобильной газонаполнительной компрессорной станции АГНКС БИ-40.

Силами ООО «ХК Агротехэнерго» переоборудован **парк грузовых автомобилей** и три трактора для работы на КПГ. Отработана технология заправки сжатым природным газом газобаллонных тракторов и автотранспорта. **Создан типовой пункт по монтажу и техническому обслуживанию газобаллонного оборудования, создано специализированное оборудование.**

Проведено обучение технического персонала и механизаторских кадров для эксплуатации АГНКС и автотракторной газобаллонной техники.

Несколько опытных образцов газодизельных тракторов работают в Ставропольском крае, Владимирской и Рязанской областях. Производительность машинотракторного агрегата за час основного и технологического времени при работе по газодизельному циклу практически одинакова с дизельным циклом. Затраты на топливо снижаются, а коэффициент замещения ди-



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНЭНЕРГО РОССИИ)
ул. Щепкина, д. 42, стр. 1, стр. 2,
г. Москва, ГСП - 6, 107996
Телефон (495) 631-98-58, факс (495) 631-83-64

20.07.2009 № ИЕ-5339/01
На № _____ от _____

Главному редактору международного журнала
«АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное топливо»
В.В.Дементьеву

Уважаемый Владимир Васильевич!

Благодарю Вас за интерес к работе Минэнерго России.

В ответ на Ваше письмо, в котором Вы интересуетесь о реализации программы по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, согласно поручения Правительства Российской Федерации от 25 октября 2004 года № МФ-П9-5799, информирую Вас, что данная программа действительно существует и ее реализацией занимается Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Министерство энергетики РФ, образованное в мае 2008 года, не является по данной программе исполнителем, поэтому не может в должной мере удовлетворить Ваш интерес о ходе выполнения мероприятий связанных с программой.

Тем не менее, Минэнерго не упускает из вида вопросы, связанные с эффективным использованием газа в сельском хозяйстве. Так, 27 марта 2009 года под председательством заместителя Министра энергетики Российской Федерации Сергея Кудряшова было проведено совещание, посвященное государственной поддержке работ по внедрению природного газа в качестве моторного топлива на транспорте и в сельском хозяйстве и разработке необходимой нормативной правовой базы и стандартов в области малотоннажного производства, хранения, транспортировки и использования сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива. По итогам совещания Минсельхозу России совместно с Минтрансом России и ОАО «Газпром» было предложено определить возможные объемы внедрения газомоторного топлива в сельском хозяйстве, просчитать экономический эффект от внедрения и предложить наиболее приемлемый вид государственной поддержки перевода сельхозтехники на газ.

Минэнерго России ожидает в ближайшее время получить такие предложения от этих ведомств и организаций.

Советник
Министра энергетики РФ И.Ф.Есипова

зельного топлива существенно растёт при увеличении загрузки двигателя. При максимальных нагрузках газодизельного двигателя ЯМЗ-240Б трактора К-701 замещение дизельного топлива газовым достигает 73%, экономия на затратах по топливу составляет около 128 руб/ч. **Выполненные расчёты показывают, что сроки окупаемости затрат на переоборудование тракторов для работы на природном газе составляют от 5 до 19 месяцев. Наиболее эффективно переоборудование мощного трактора К-701 при сроке окупаемости 5…8 месяцев.**

Недостатком созданных образцов газодизельных тракторов является сравнительно небольшое время работы на одной заправке, которое, в зависимости от модели газодизельного трактора, **составляет 8-10 часов.**

Но есть и трудности, сдерживающие широкомасштабное расширение начатой работы. Опыт работы в этом направлении в течение последних двух лет наряду с положительными сторонами выявил **и ряд проблем**, сдерживающих применение природного газа на сельскохозяйственной технике.

В настоящее время отсутствует законодательство, стимулирующее производство и использование газомоторного топлива. Единственным стимулирующим рычагом является постановление правительства РФ о стоимости метана для автотранспорта в размере 50% бензина А80. Необходима разработка закона об альтернативном топливе, определяющем организационные и экономические механизмы стимулирования.

Необходима разработка технических регламентов:

– на альтернативное топливо, устанавливающих требования к его качеству;

– по безопасности конструкции автомобиля и двигателя, использующих альтернативное топливо.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГАЗПРОМ"
(ОАО "ГАЗПРОМ")

Главному редактору международного научно-технического журнала "АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо"

В.В. Дементьеву

03.06.2009 № 03/09 42-305

О комплексной программе

Уважаемый Владимир Васильевич!

Основным разработчиком и исполнителем комплексной программы по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо является Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

Считаем корректным направить вопросы, указанные в Вашем письме от 23 апреля 2009 г. № 148, в адрес указанного федерального органа власти.

Заместитель начальника Управления по газификации и использованию газа Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа

Е.Н. Пронин

Необходимо обновление соответствующих подрегламентных стандартов и процедур сертификации.

В Российской Федерации инфраструктура заправок развита слабо. Сжатый природный газ может быть использован как локальное топливо.

Заводы отрасли практически не выпускают специально разработанные двигатели и автомобили на газомоторном топливе, ссылаясь на отсутствие спроса. Учитывая принятие жёстких требований на выброс вредных веществ и пожарную безопасность, необходимо осуществлять производство данных АТС и двигателей на автомоторных заводах или на специализированных лицензированных предприятиях.

Современные сервисные пункты зачастую не имеют специализированного оборудования по регулировке и ремонту автомобилей и двигателей, работающих на газомоторном топливе, что в итоге приводит к отрицательному экономическому эффекту от применения газомоторного топлива. Поэтому необходима организация специализированных предприятий по сервису данного класса АТС.

Расширение применения КПГ в агропромышленном комплексе сдерживается:

– необходимостью больших первоначальных капитальных вложений на переоборудование и приобретение газозаправочных станций;

– отсутствием опыта работы сельхозпредприятий с газомоторным топливом;

– **отсутствием уверенности в стабильности цен на природный газ;**

– отсутствием гарантии в сохранении разницы цен между

жидким моторным топливом и природным газом, как моторным топливом;

– отсутствием гарантий в получении природного газа по цене, утверждённой Федеральной службой по тарифам;

– трудностями с получением лимитов на газ в региональных отделениях ОАО «Газпром».

Необходимо продолжить работы в направлениях:

– расширения номенклатуры сельскохозяйственной техники, планируемой к выпуску на заводах-изготовителях в газовой модификации, имея в виду современные требования по экологии и безопасности;

– организации пилотных комплексов по производству и распределению компримированного (сжатого) и сжиженного природного газа для условий сельхозпредприятий и его использования в качестве газомоторного топлива;

– анализа действенности существующих мер по стимулированию использования природного газа в качестве моторного топлива и выработки предложений по усилению эффективности этих мер;

– разработке концепции совершенствования финансовых инструментов кредитования и лизинга предприятий АПК, участвующих в Комплексной программе по переводу сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, и предоставления механизмов по обеспечению финансовых обязательств;

– создания условий по привлечению частных инвестиций в проекты по переводу автотракторной техники на использование природного газа, включая создание новых мощностей для производства необходимого оборудования на основе государственно-частного партнёрства как комплексного инструмента.

ОТ РЕДАКЦИИ

Уважаемый читатель, в следующем номере «АГЗК+АТ» №1 (49) 2010 г. мы опубликуем ответ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и ответы из регионов России о том как (и это уже можно сказать уверенно) были провалены поручения и Президента и правительства России. Почему такое возможно? Какие причины для этого были найдены? Был ли установлен контроль за выполнением этих поручений?

Надеемся также, что кто-то из читателей пришлет свои комментарии. Почему по столь важному для экономики страны делу проводятся десятки совещаний на всех уровнях, принимаются решения, выходят распоряжения, законы (на региональном уровне), но все «летит в мусорный ящик», дело не двигается, никто за это не несёт ответственности.

В начале этого года состоялось заседание Наблюдательного совета Российского газового общества.

Отрывок из материалов заседания, опубликованных в журнале «Газовый бизнес» мы приводим ниже:

«Энергетика и продовольствие – основные сегменты жизнедеятельности государства. Вопрос о взаимоотношениях газовой отрасли и сельхозпроизводителей в условиях кризиса является взаимосвязанным».

Эту мысль высказал заместитель председателя комитета по аграрно-продовольственной политике и рыбохозяйственному комплексу Совета Федерации **Сергей Лисовский.**

Сергей Лисовский сообщил о своей недавней встрече с известным поэтом Андреем Дементьевым, которому он рассказал, как тяжело сегодня живётся селу. В результате родился экспромт, который мы и представляем нашим читателям.

Поставлю памятник
Деревне.
Вблизи Кремля
или вдали.
Поставлю памятник
Деревне
Той, что кормила
Русь издревле
Дарами матушки-земли.
Теперь живём мы
по-другому:
чужие страны
кормят нас,–
Цыплятами
из Оклахомы,
сырами с маркой «Гондурас»,
Картошкой делится
Израиль,
Лук шлют с турецкой стороны.
И этим зарубежным раем
Насильно мы окружены.
А где-то наши
Пашни чахнут,
Поля пустуют и дома.
Чужой продукт
Чужбиной пахнет.
Он мне не мил
и задарма.
Неужто воли нет
в России,
чтобы прервать чужую прыть?
Или страна уже не в силах,
себя не в силах
ПРОКОРМИТЬ?

Андрей Дементьев

Сергей Лисовский рассказал о совместной с РГО работе над целевой программой «Разработка правил поставки газа для сельхозпроизводителей».

Сенатор подчеркнул, что действующие нормативные правовые акты, регулирующие поставки газа, не способствуют устойчивому функционированию предприятий агропромышленного комплекса . Он обратился с просьбой от всех, кто занимается сельским хозяйством, поддержать село и «не дать российской деревне зачахнуть».

9 октября 2009 г. состоялось заседание Комитета по энергетике Госдумы. Одним из вопросов заседания были рассмотрены:

проект федерального закона № 1308587-4 «Об использовании альтернативных видов моторного топлива», внесённым депутатами Госдумы В.А. Язевым, В.В. Зиновьевым, В.Л. Горбачёвым, членами Совета Федерации В.К. Гусевым, Н.И. Рыжковым, О.М. Толкачевым, депутатом Госдумы 4-го созыва Е.Н. Заяшниковым – в новой редакции;

проект федерального закона « 254710-5 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты в связи с принятием Федерального закона «Об использовании альтернативных видов моторного топлива – закреплённого за комитетом. Докладчиком был председатель Комитета по энергетике - Ю.А. Липатов.

Рассмотрев новую редакцию проекта федерального закона № 130858-4 «Об использовании альтернативных видов моторного топлива», внесённую 18.09.09 г. депутатами Госдумы В.А. Язевым, В.В. Зиновьевым, В.Л. Горбачёвым, членами Совета Федерации В.К. Гусевым, Н.И. Рыжковым, О.М. Толкачевым, депутатом Госдумы 4-го созыва Е.Н. Заяшниковым, Комитет **решил:**

1. Считать указанный законопроект соответствующим требованиям статьи 104 Конституции Российской Федерации и пункта «д» части первой статьи 105 Регламента Государственной Думы.

2. Направить указанный проект федерального закона в Совет Государственной Думы.

3. Рекомендовать Совету Государственной Думы:

а) направить указанный законопроект Президенту Российской Федерации, в комитеты и комиссию Государственной Думы, фракции в Государственной Думе, в Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, правительство Российской Федерации, законодательные (представительные) и высшие исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, Общественную палату Российской Федерации для подготовки отзывов, предложений и замечаний, а также на заключение в Правовое управление Аппарата Государственной Думы;

б) назначить ответственным по данному законопроекту Комитет Государственной Думы по энергетике.

Проект

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЯТОГО СОЗЫВА КОМИТЕТ ПО ЭНЕРГЕТИКЕ
РЕШЕНИЕ

от «__» _____ 200_г. № _____

О проекте федерального закона № 254710-5 « О внесении изменений в отдельные законодательные акты в связи с принятием Федерального закона «Об использовании альтернативных видов моторного топлива», внесенном депутатами Государственной Думы В.А. Язевым, В.В. Зиновьевым, членами Совета Федерации В.К. Гусевым, Н.И. Рыжковым, О.М. Толкачевым

Комитет **р е ш и л :**

1. Считать указанный законопроект соответствующим требованиям статьи 104 Конституции Российской Федерации и пункта «д» части первой статьи 105 Регламента Государственной Думы.

2. Направить указанный проект федерального закона в Совет Государственной Думы.

3. Рекомендовать Совету Государственной Думы:

а) Направить указанный законопроект Президенту Российской Федерации, в комитеты и комиссию Государственной Думы, фракции в Государственной Думе, в Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, Правительство Российской Федерации, законодательные (представительные) и высшие исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, Общественную палату Российской Федерации для подготовки отзывов, предложений и замечаний, а также на заключение в Правовое управление Аппарата Государственной Думы.

б) Назначить ответственным по данному законопроекту Комитет Государственной Думы по энергетике.

Председатель Комитета Ю.А. Липатов

Проект № 254710-5
Внесён депутатами Государственной Думы В.А. Язевым, В.В. Зиновьевым,
членами Совета Федерации В.К. Гусевым, Н.И. Рыжковым, О.М. Толкачевым

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН
О внесении изменений в отдельные законодательные акты в связи с принятием Федерального закона «Об использовании альтернативных видов моторного топлива»

Статья 1

Внести в пункт 2 статьи 263 Федерального закона от 6 октября 1999 года N 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 42, ст. 5005; 2003, № 27, ст. 2709; 2005, № 1, ст. 17, 25; 2006, № 1, ст. 10; № 23, ст. 2380; № 30, ст. 3287; № 31, ст. 3452; № 44, ст. 4537; № 50, ст. 5279; 2007; № 1, ст. 21; № 13, ст. 1464; № 21, ст. 2455; № 30, ст.3747, 3805, 3808; № 43, ст. 5084; № 46, ст. 5553, 5556) следующие изменения:

1) подпункт 11 дополнить словами «, в том числе обеспечения автомобильных дорог объектами дорожного сервиса, для технического обслуживания и заправки альтернативными видами моторного топлива;»;

2) подпункт 12 дополнить словами «, а также мероприятий, стимулирующих его перевод на альтернативные виды моторного топлива;

Статья 2

Внести в Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в России Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, *N.* ст. 3822; 2005, № 1, ст. 17, 25; 2006, № 1, ст. 10; № 23, ст. 2380; № 30: 3296; № 31, ст. 3452; № 43, ст. 4412; № 50; ст. 5279, 2007, № 1, ст. 21; № ст. 2455; № 25, ст. 2977; № 43 ст. 5084; № 46 ст. 5553) следующие изменения:

1) пункт 5 части 1 статьи 15 после слов «дорожная деятельное дополнить словами «, в том числе по техническому обслуживанию и заправке альтернативными видами моторного топлива;»

2) в части 1 статьи 16:

пункт 5 после слов «дорожной деятельности» дополнить словами «, в том числе по техническому обслуживанию и заправке альтернативными видами моторного топлива,»;

пункт 7 дополнить словами «, организация мероприятие стимулирующие перевод транспорта общего пользования на альтернативные виды моторного топлива».

Президент Российской Федерации

Проект N 130858-4
Внесён депутатами Государственной Думы
В.А. Язевым, В.В. Зиновьевым, В.Л. Горбачевым,
депутатом Государственной Думы четвертого созыва Е.Н. Заяшниковым,
членами Совета Федерации В.К. Гусевым, Н.И. Рыжковым, О.М. Толкачевым

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

Об использовании альтернативных видов моторного топлива

Глава 1. **Основные положения**

Статья 1. **Предмет и цели настоящего Федерального закона**

1. Настоящий Федеральный закон определяет организационные и правовые основы использования альтернативных видов моторного топлива в Российской Федерации.

2. Целями настоящего Федерального закона являются сохранение и рациональное использование минерально-сырьевой базы Российской Федерации, устойчивое энергообеспечение экономики Российской Федерации, снижение вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, выполнение международных договоров Российской Федерации в части обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Статья 2. **Правовая основа отношений, возникающих при использовании альтернативных видов моторного топлива**

Правовой основой регулирования отношений, возникающих при использовании альтернативных видов моторного топлива, являются Конституция Российской Федерации, международные договоры Российской Федерации, настоящий Федеральный закон, иные федеральные законы, а также принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты.

Статья 3. **Основные понятия**

Для целей настоящего Федерального закона используются следующие основные понятия:

1) моторное топливо — горючие вещества, являющиеся источником получения энергии и используемые в силовых установках транспортных и иных средств;

2) традиционные виды моторного топлива — бензины, дизельное топливо и керосин, получаемые в результате переработки нефти и газового конденсата;

3) альтернативные виды моторного топлива — компримированный и сжиженный природный газ (метан), сжиженный углеводородный газ (пропан и пропан-бутановые смеси);

4) транспортные и иные средства — средства автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного видов транспорта, сельскохозяйственные, строительные и дорожно-строительные машины, стационарные и другие механизмы и устройства, имеющие силовые установки, работающие на моторном топливе и его альтернативных видах.

Глава 2. **Государственная политика и полномочия Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области использования альтернативных видов моторного топлива**

Статья 4. **Государственная политика в области использования альтернативных видов моторного топлива**

1. Основными целями государственной политики в области использования альтернативных видов моторного топлива являются:

1) укрепление энергетической безопасности Российской Федерации, рациональное использование национальных топливно-энергетических ресурсов, долгосрочное и надежное обеспечение отраслей экономики и населения моторным топливом и его альтернативными видами;

2) улучшение экологии окружающей среды и социально-экономических условий жизни населения;

3) соблюдение интересов Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области энергообеспеченности транспортных и иных средств;

4) расширение использования альтернативных видов моторного топлива на основе государственных программ в данной области;

5) поддержка и защита интересов инвесторов, вкладывающих средства в использование альтернативных видов моторного топлива, заправочных, транспортных и иных средств, использующих эти виды моторного топлива;

6) обеспечение баланса интересов производителей и потребителей альтернативных видов моторного топлива.

2. Государственная политика в сфере использования альтернативных видов моторного топлива направлена на обеспечение соблюдения общих принципов организации отношений в данной сфере, установленных настоящим Федеральным законом.

3. Основой государственной политики в сфере использования альтернативных видов моторного топлива является запрет использования сельскохозяйственной продукции пищевого назначения для производства альтернативных видов моторного топлива.

Статья 5. **Полномочия Российской Федерации в области использования альтернативных видов моторного топлива**

К полномочиям Российской Федерации в области использования альтернативных видов моторного топлива относятся:

1) создание нормативной правовой базы, устанавливающей нормативы использования альтернативных видов моторного топлива, государственный надзор за соблюдением этих нормативов;

2) обеспечение перехода на соответствующие международным стандартам нормативы содержания вредных веществ в выхлопных газах транспортных средств, а также формирование нормативной правовой базы, стимулирующей перевод на альтернативные виды моторного топлива транспортных средств, не соответствующих указанным нормативам;

3) создание единой нормативно-методической базы для разработки программ в области использования альтернативных видов моторного топлива, координация работ по их формированию и реализации в соответствии с государственной политикой в этой сфере;

4) проведение единой инвестиционной политики в области использования альтернативных видов моторного топлива.

Статья 6. **Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области использования альтернативных видов моторного топлива**

1. К полномочиям органов государственной власти субъекта Российской Федерации по предметам совместного ведения, осуществляемым данными органами самостоятельно за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации (за исключением субвенций из федерального бюджета), относится решение вопросов:

• дорожной деятельности в отношении автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения в том числе обеспечения автомобильных дорог объектами дорожного сервиса, для технического обслуживания и заправки альтернативными видами моторного топлива;

• организации транспортного обслуживания населения автомобильным, железнодорожным, водным, воздушным транспортом (пригородное и межмуниципальное сообщение), а также мероприятий, стимулирующих его перевод на альтернативные виды моторного топлива.

2. Органы государственной власти субъектов Российской Федерации в пределах своей компетенции вправе определять иные меры, направленные на стимулирование и регулирование использования альтернативных видов моторного топлива.

Статья 7. **Полномочия органов местного самоуправления в области использования альтернативных видов моторного топлива.**

1. К вопросам местного значения муниципального района относятся дорожная деятельность, в том числе по техническому обслуживанию и заправке альтернативными видами моторного топлива, в отношении автомобильных дорог местного значения вне границ населенных пунктов в границах муниципального района;

2. К вопросам местного значения городского округа относятся:

- дорожная деятельность, в том числе по техническому обслуживанию и заправке альтернативными видами моторного топлива, в отношении автомобильных дорог местного значения в границах городского округа;

- создание условий для предоставления транспортных услуг населению и организация транспортного обслуживания населения в границах городского округа, организация мероприятий стимулирующих перевод транспорта общего пользования на альтернативные виды моторного топлива.

3. Реализация указанных в настоящей статье полномочий осуществляется путем:

1) организации и осуществления мероприятий, направленных на стимулирование использования альтернативных видов моторного топлива;

2) реализации мер по стимулированию перевода транспортных средств на использование альтернативных видов моторного топлива;

3) согласования вопросов размещения и развития на территории муниципального образования объектов, осуществляющих сервисное и иное обслуживание, включая заправку, транспортных и иных средств, использующих альтернативные виды моторного топлива.

Глава 3. **Регулирование деятельности в области использования альтернативных видов моторного топлива**

Статья 8. **Перевод транспортных и иных средств на использование альтернативных видов моторного топлива**

1. В целях реализации государственной политики в области использования альтернативных видов моторного топлива органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления в соответствии **с** законодательством Российской Федерации в пределах своих полномочий вправе осуществлять мероприятия, стимулирующие перевод на альтернативные виды моторного топлива, в том числе:

1) транспортных средств организаций, имущество которых находится в собственности субъектов Российской Федерации и (или) муниципальной собственности;

2) муниципального транспорта общего пользования;

3) сельскохозяйственной техники;

4) транспортных средств, используемых в городских округах, в которых превышена концентрация в атмосферном воздухе предельно допустимых, нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух и нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;

5) транспортных средств, не соответствующих нормативам содержания вредных веществ в выхлопных газах.

2. Перечень городских округов, в которых превышена концентрация в атмосферном воздухе предельно допустимых нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух и нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также соответствующие международным нормативы содержания вредных веществ в выхлопных газах транспортных средств, определяется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативному правовому регулированию в сфере охраны окружающей среды в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

3. Порядок и сроки перевода транспортных и иных средств, находящихся в собственности Российской Федерации, на использование альтернативных видов моторного топлива устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Статья 9. **Государственная поддержка использования альтернативных видов моторного топлива**

Собственникам транспортных и иных средств, использующим альтернативные виды моторного топлива, а также организациям, которые разрабатывают, производят транспортные и иные средства, использующие альтернативные виды моторного топлива, оборудование, обеспечивающее хранение запаса альтернативных видов моторного топлива на транспортных и иных средствах, соответствующее заправочное оборудование, а также предоставляющим услуги, связанные с использованием альтернативных видов моторного топлива, субъектами Российской Федерации может оказываться поддержка в форме и порядке, которые устанавливаются законодательством субъектов Российской Федерации и (или) решениями соответствующих органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Статья 10. **Основные направления международного сотрудничества Российской Федерации в области использования альтернативных видов моторного топлива**

1. Международное сотрудничество Российской Федерации в области использования альтернативных видов моторного топлива для транспортных и иных средств основывается на международных договорах Российской Федерации, предусматривающих взаимовыгодное сотрудничество государств при реализации межгосударственных программ.

2. Органы государственной власти Российской Федерации осуществляют международное сотрудничество в области использования альтернативных видов моторного топлива по следующим основным направлениям:

1) разработка нормативных документов, обеспечивающих унификацию выпускаемых в странах аппаратуры и оборудования;

2) совместное финансирование научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ.

Статья 11. **Вступление в силу настоящего закона**

Настоящий Федеральный закон вступает в силу с даты его официального опубликования, за исключением статей 6, 7 и части первой статьи 8, которые вступают в силу с 1 января 2010 года.

Президент Российской Федерации

ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Во всех регионах России в этот кризисный период всё более уделяется внимание переводу транспорта на газомоторное топливо, что позволяет не только сохранять чистым наш воздух, а значит наше здоровье, но и даёт значительную экономию денежных средств государству, бизнесу, частным лицам. Так как мы неоднократно публиковали материалы о работе в Нижегородской области различных организаций газомоторной отрасли, то решили узнать, а как относится правительство области к переходу на газомоторное топливо. С этой целью мы обратились с рядом вопросов к заместителю губернатора, заместителю председателя правительства Нижегородской области В. А. Лебедеву.

«АГЗК+АТ»: Уважаемый Владимир Альбертович, расскажите вкратце какова история развития перевода автотранспорта на газомоторное топливо в Вашей области?

– С 1984 по 1988 гг. в Нижегородской области построено три газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Две из них находятся в городе Нижнем Новгороде, одна – в Дзержинске. Грузовой автотранспорт автоколонн, находящихся в непосредственной близости от указанных АГНКС, был переведён на компримированный природный газ (КПГ-метан).

До 1995 г. загрузка АГНКС была на уровне 40-90% от проектной мощности. С 1996 г. произошло резкое сокращение количества сервисных пунктов по обслуживанию газового оборудования (ГБО) и пунктов по переосвидетельствованию газовых баллонов.

Соответственно уменьшилось число переоборудованных на КПГ транспортных средств. В результате загрузка АГНКС снизилась практически до 3-5%.

Положительная динамика роста реализации КПГ в Нижегородской области возобновилась с 2000 г. В настоящее время объём отпуска КПГ находится на уровне 9-11%.

В период с 1994 по 1998 гг. на Горьковском автомобильном заводе «ГАЗ» произведена подготовка к выпуску газобаллонных транспортных средств, включая получение одобрения типа транспортного средства (ТС) по 9 автомобильным моделям, как по легковым и грузовым автомобилям, так и по микроавтобусам. Однако отсутствие заказов от потребителей сделало это направление для автозавода нерентабельным.

В то же время интерес к этой теме остался на Павловском автомобильном заводе «ПАЗ», на котором в настоящее время совместно с Заволжским моторным заводом «ЗМЗ» ведутся испытания автобуса ПАЗ 32-03 на метановом топливе.

«АГЗК+АТ»: Какую поддержку оказывает администрация области переводу автотранспорта на газомоторное топливо?

– Подготовлены проект закона Нижегородской области «Об использовании природного газа в качестве моторного топлива в Нижегородской области» и два проекта изменений в законодательство Нижегородской области о дополнительных мерах экономического стимулирования потребителей газомоторного топлива в Нижегородской области:

- в часть 1 статьи 2.1. Закона Нижегородской области от 27 ноября 2003 г. № 109-З « О налоге на имущество организаций»;

- в Закон Нижегородской области от 14 марта 2006 г. № 21-З «О предоставлении льгот по налогу на прибыль организаций».

«АГЗК+АТ»: Как выделяются земельные участки под объекты газомоторной отрасли - заправочные комплексы, СТОА и прочей инфраструктуры?

– Для оформления земельного участка с целью реализации инвестиционного проекта строительства объекта газомоторной отрасли необходимо подать заявку в Инвестиционный совет при губернаторе Нижегородской области.

Предоставление земельных участков осуществляется в соответствии с концепцией размещения автогазозаправочных комплексов на территории Нижегородской области, утверждённой постановлением правительства Нижегородской области от 12.02.2008 № 33.

«АГЗК+АТ»: Есть ли административные меры, стимулирующие перевод транспорта на газовое топливо?

– В целях стимулирования владельцев автотранспорта к переводу на газовое топливо внесены изменения в ст.7 Закона Нижегородской области «О транспортном налоге» от 3 ноября 2006 г. №135-З.

Для организаций и индивидуальных предпринимателей в час-

Схема расположения АГЗС ООО «ГЭС-НН» и ООО «ГАЗЭНЕРГО»
1. Кстово, промзона. 2. Н.Новгород, Сормово, ул. Коновалова, 1. 3. Шатки. ГНС 4. Шахунья. ГНС 5. Ветлуга. Газовый участок. 6. Тонкино. Газовый участок. 7. Красные Баки. Возле тел. вышки. 8. Княгинино. Объездная дорога. 9. Городец. Объездная дорога. 10. Кулебаки. ГНС. 11. Выкса. Возле прокатного стана. 12. Н.Новгород, Московское шоссе 16км. 13. Н.Новгород, пр.Гагарина 228а, Щербинки. 14. г.Бор.ул. Нахимова. 15. д.Гладково, Володарский р-он.

ти автомобилей, оборудованных для использования газомоторного топлива, ставка налога на одну лошадиную силу снижается на 50%.

«АГЗК+АТ»: Участвуют ли финансовые структуры области в деле газификации автотранспорта?

– В настоящее время совместно с ООО «Газтехлизинг» рассматривается вопрос закупки газомоторной техники и переоборудования автотранспорта в Нижегородской области с использованием механизма финансового лизинга.

Кроме оформления лизинга и банковских кредитов для юридических лиц, банком «Хоум Кредит энд Финанс Банк» осуществляется кредитование физических лиц при переводе транспорта на газовое топливо.

«АГЗК+АТ»: Как относится ГИБДД к транспорту с газобаллонным оборудованием?

– Управление ГИБДД ГУВД по Нижегородской области относится положительно к газомоторной технике заводского изготовления.

Внесение изменений в конструкцию транспортного средства и дополнительное переоборудование бензиновых двигателей для работы на газомоторном топливе с точки зрения безопасности дорожного движения требует принятия дополнительных мер по содержанию и эксплуатации транспортных средств.

«АГЗК+АТ»: Как развивается перевод транспорта на компримированный природный газ (КПГ)?

– В настоящее время совместно с ОАО «Газпром» реализуется целевая комплексная программа «Развитие газозаправочной сети и парка техники, работающей на природном газе, на 2007 – 2015 гг.». Оператором от ОАО «Газпром» по реализации данной программы определено ООО «Газтехлизинг».

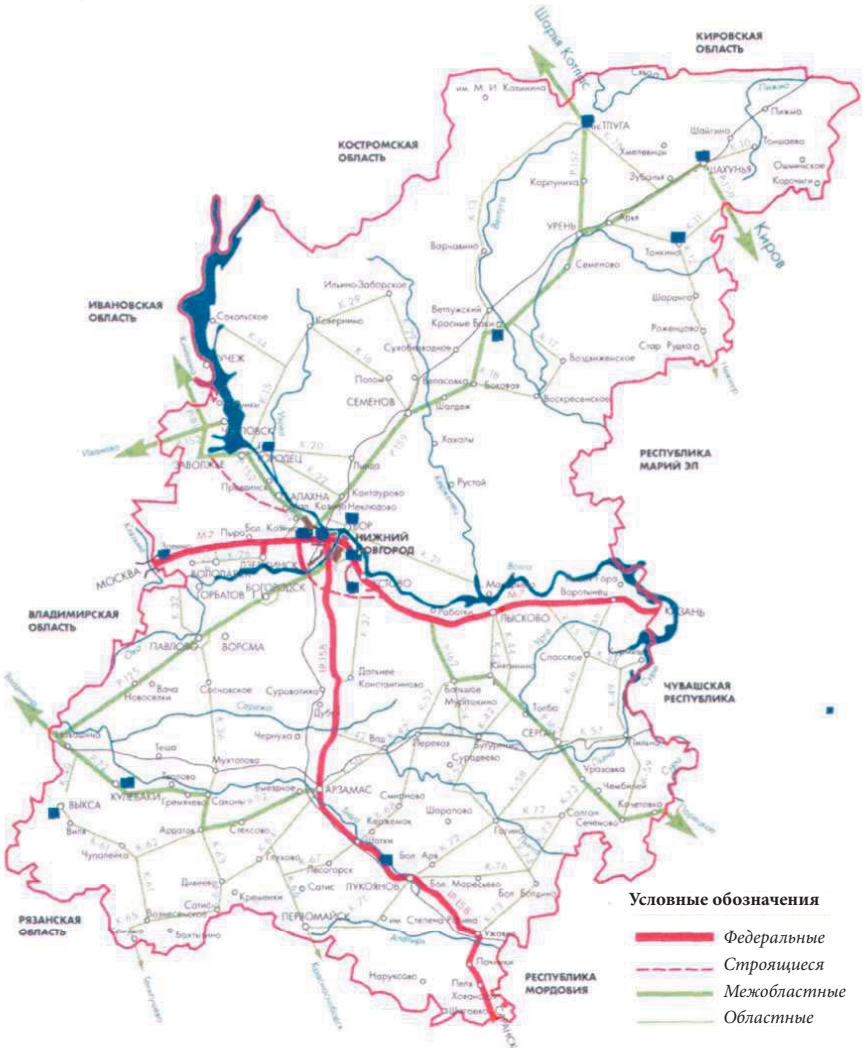
В соответствии с указанной программой на территории Нижегородской области предполагается построить одиннадцать объектов автогазозаправочных комплексов и осуществить одновременный перевод автотранспорта на компримированный природный газ (метан).

Подготовлены предложения по эксплуатационным характеристикам, месторасположению и срокам строительства указанных комплексов в таких городах Нижегородской области, как Арзамас, Лысково, Семенов, Городец, Бор, Павлово и других, в которых количество потенциального автотранспорта для переоборудования на газомоторное топливо составляет около 750 единиц.

«АГЗК+АТ»: Сколько единиц автотранспорта работает на КПГ и сколько из них государственно-муниципальных?

– В Нижегородской области в настоящее время насчитывается около 800 тысяч автотранспортных средств, из которых не более 700 единиц эксплуатируется на газомоторном топливе (КПГ).

«АГЗК+АТ»: Работает ли на КПГ сельскохозяйственный транспорт?



– Перевод сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо осуществляется в соответствии с областной целевой программой «Использование природного газа в качестве топлива в сельском хозяйстве Нижегородской области» на 2008-2010 гг., утвержденной постановлением правительства Нижегородской области от 12.07.2007 № 228.

В настоящее время введена в эксплуатацию АГНКС в ООО «СПК «Ждановский» Кстовского района, а также переведено на газомоторное топливо 27 единиц автотранспорта.

«АГЗК+АТ»: Как развивается перевод транспорта на сжиженный углеводородный газ (СУГ) - пропан-бутановая смесь?

– Сегодня примерно 3% от общего числа автотранспорта в Нижегородской области работает на сжиженном газе. Это около 20000 единиц. Перевод транспорта на сжиженный газ в основном зависит от ценовой политики на газомоторное топливо как альтернативного и по другим видам топлива.

Увеличение числа потребителей СУГ большей частью происходит за счёт частных автовладельцев. Например, по данным ООО «Газэнергосеть-НН» (специализируется на установке ГБО), в первой половине 2009 г. переоборудовано 40 автомобилей.

«АГЗК+АТ»: Сколько в области АГЗС, сколько машин переведено на СУГ?

– В настоящее время в Нижегородской области эксплуатируется 67 АГЗС, из них 19 в городе Нижнем Новгороде. Планируется строительство еще 14 АГЗС. Реализацией газа (СУГ) занимается 19 предприятий области. Количество переведённых на СУГ автомобилей составляет около 20 тысяч единиц.

«АГЗК+АТ»: Сколько сегодня стоят КПГ и СУГ на заправочных станциях?

– Стоимость КПГ - 9,0 руб./л, СУГ – 10,5 руб./л.

«АГЗК+АТ»: Как обслуживается автотранспорт, переведённый на газомоторное топливо?

– Качественное сервисное обслуживание, подкреплённое полным ассортиментом комплектующих, расходных материалов и запасных частей, осуществляют специализированные компании, такие, как «Вега-Автогаз», «Арго», ООО «Газэнергосеть-НН» и ряд других предприятий, занимающихся установкой газобаллонного оборудования.

«АГЗК+АТ»: Как ведётся в области пропаганда среди предприятий и населения за перевод транспорта на газомоторное топливо?

В адрес администраций муниципальных районов, транспортных предприятий области направлен информационный материал об экономической эффективности использования газа в качестве моторного топлива, стоимости установки газобаллонного оборудования, а также о сроках окупаемости, планируемых местах строительства газозаправочных станций и о предоставляемых льготах пользователям газомоторного топлива.

«АГЗК+АТ»: Спасибо Владимир Альбертович, за подробные ответы.

Уважаемые читатели! Редакция как всегда ждёт ваших откликов на интервью. Особенно активной реакции на интервью мы ждём от читателей Нижегородской области. Присылайте ваши замечания, предложения, а мы переправим их Владимиру Альбертовичу для принятия мер.

«ГАЗЕЛЬ» С ГБО И ДРУГИЕ АВТОМОБИЛИ С ГБО

Павел Теремякин,
генеральный директор «НПП ЭЛКАР»

Автомобиль «ГАЗель», выпускаемый Горьковским автозаводом, по праву является одним из самых востребованных автомобилей в России вследствие своих технических характеристик и сравнительно низкой цены.

Начиная с 2008 г., в соответствии с принятым специальным техническим регламентом «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ», автозавод производит автомобили экологического класса 3, что соответствуют требованиям **Правил ЕЭК ООН № 83–05** экологической безопасности (больше известны как Евро-3). В этих Правилах сформулированы требования к предельным уровням выбросов вредных веществ, ресурсу компонентов, влияющих на эти выбросы, и требования к диагностике данных компонентов (известные как ЕОБД).

Процедура проверки соответствия транспортного средства (ТС) указанным Правилам предусматривает проведение нескольких циклов сложных испытаний ТС с использованием дорогостоящего испытательного и измерительного оборудования. В настоящий момент полным набором контрольно-измерительных приборов и оборудования с возможностью выдачи протоколов испытаний для последующего получения производителем одобрения типа ТС обладает лишь «ФГУП НАМИ» на территории Дмитровского полигона. Аналогичным оборудованием, позволяющим проводить подобные испытания, обладают ещё несколько лабораторий в России.

В условиях высокой цены на бензин большинство перевозчиков, использующих сравнительно дешёвый автомобиль «ГАЗель», стараются дополнительно снизить эксплуатационные затраты. Самый распространённый приём – установка газобаллонного оборудования (ГБО), позволяющее в качестве моторного топлива использовать сжиженный газ (пропан-бутановую смесь) или сжатый газ метан. По некоторым данным, больше половины выпускаемых заводом автомобилей «ГАЗель» и «Соболь» переоборудуются многочисленными фирмами и умельцами для эксплуатации на газе.

Рассмотрим процедуру установки ГБО с точки зрения действующего законодательства и технических проблем.

В п. 4 ст. 15 Федерального закона от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения» сказано: «После внесения изменения в конструкцию зарегистрированных транспортных средств, в том числе в конструкцию их составных частей, предметов дополнительного оборудования, запасных частей и принадлежностей, влияющих на обеспечение безопасности дорожного движения, необходимо проведение повторной сертификации».

Установка ГБО приводит к изменению системы питания и системы управления двигателем, предусматривает установку топливного газового баллона (баллонов). Оно (ГБО) является источником повышенной опасности и, следовательно, влияет на безопасность движения. Кроме того, размещение такого оборудования (его компонентов) на борту автомобиля должно быть согласовано с заводом-изготовителем автомобиля. В противном случае завод не несёт никакой ответственности за безопасность автомобиля. Кроме того, завод снимает с себя обязательства по гарантийному обслуживанию переделанного автомобиля.

Для того чтобы разрешить установку конкретного типа ГБО, завод-изготовитель должен провести необходимый объём конструкторских работ и испытаний автомобиля и двигателя при питании газом, а затем сертифицировать такой автомобиль с ГБО. Всё это стоит немалых денег. Если завод-изготовитель не выпускает серийно газобаллонные автомобили, то затраты на сертификацию могут нести заинтересованные в появлении такого автомобиля организации, например, фирма-продавец компонентов ГБО и (или) фирма-установщик ГБО. Если работает такая цивилизованная схема, то в результате потребитель получает кондиционный, сертифицированный товар – автомобиль, с возможностью эксплуатации на газе и никаких проблем с регистрацией в ГИБДД. При прохождении государственного технического осмотра из дополнительных документов потребуется освидетельствование газового баллона. Однако в настоящее время работает другая схема.

ГАЗ не выпускает газобаллонные автомобили, а оборудованием автомобилей комплектами ГБО имеют право заниматься фирмы, имеющие соответствующий сертификат. Кроме того,

На фото стенд с беговыми барабанами в климатической камере для испытаний полноприводных двухосных автомобилей (включая испытания Тип 1 и Тип 6 Правил 83 ЕЭК ООН)

многочисленны случаи установки комплектов ГБО руками самих владельцев «ГАЗелей» или народных умельцев. Сами компоненты ГБО (редукторы, баллоны, электромагнитные клапаны, датчики, электронные блоки управления и др.) поставляют в Россию со всего света, не дремлют и отечественные производители.

Если установка ГБО на автомобиль – это внесение изменений в конструкцию ТС, то оно должно соответствующе оформляться, что отражено в приказах **МВД № 1240 и 59**. Для оформления разрешения на внесение изменений в конструкцию ТС, т.е. установку ГБО на машину, уже потребуются сертификаты, причём обязательно российские, в системе ГОСТ Р, поскольку ГБО подлежит обязательной сертификации.

Письмом МВД от 5 мая 2001 г. № 13/5-1977 был упрощён процесс регистрации и (или) проведения государственного технического осмотра автомобиля с ГБО путём предоставления в ГИБДД свидетельства формы 2а (или 2б), на основании которого подразделение ГИБДД контролирует соблюдение правил по установке ГБО, а также сроки периодического освидетельствования баллонов для топлива. При этом внесение в регистрационные документы отметок об установке ГБО на транспортные средства **не предусмотрено**.

В письме МВД от 30 июня 2007 г. № 13/5-129 объясняются причины, из-за которых заключение о возможности внесения изменений в конструкцию при установке ГБО не требуется: **ГБО должно быть сертифицировано в составе конкретного типа ТС. В свидетельстве формы 2а (или 2б)** установщик ГБО должен указать соответствие автомобиля с ГБО нормативным документам и приложить комплект сертификатов на компоненты и комплект ГБО в составе автомобиля, включая **соответствие требованиям ОСТ 37.001.653–99, требованиям Правил ЕЭК ООН № 67** – для сжиженного газа или Правилам **ЕЭК ООН № 110** – для сжатого газа.

В руководстве по организации и выполнению услуг и работ по переводу на газ сжиженный нефтяной автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации **(РД 03112194-1098–03**, срок действия с 1 июля 2004 г. до 1 июля 2009 г.) в разделе 4.2 «Технические требования к газобаллонному оборудованию для ГСН, устанавливаемому на АТС» указано, что ГБО, устанавливаемое на АТС, должно иметь сертификат соответствия для данного типа автотранспортных средств, согласно **требованиям ОСТ 37.001.653.**

Газобаллонное оборудование для транспортных средств, использующих газ в качестве моторного топлива. Общие технические требования и методы испытаний (НАМИ). Применение на АТС несертифицированного газобаллонного оборудования не допускается.

Необходимо обратить внимание, что сертификат должен быть выдан на комплект ГБО, используемый в составе конкретной модели автомобиля. Именно он подтверждает безопасность конструкции газобаллонного автомобиля после установки на него данного комплекта. Упомянутым ОСТ 37.001.653 в п. 4.11 указано: *«Требования в отношении уровня загрязняющих веществ, выделяемых установленными на ТС двигателями с ГБО, устанавливаемое на ТС, в сочетании с другими системами должно обеспечивать соответствие ТС требованиям в отношении уровня загрязняющих веществ в соответствии с Правилами по проведению работ в системе сертификации механических ТС* ***(Правила ЕЭК ООН № 83–05****, Евро-3. –* ***Авт****.) и прицепов Российской Федерации на момент сертификации ГБО или ТС, работающего на газе»*. А подп. 4.11.1 гласит: *«ГБО и его элементы, предназначенные для дооснащения ТС, находящихся в эксплуатации, а также для замены ранее установленного ГБО, должны обеспечивать соответствие ТС требованиям в отношении уровня загрязняющих веществ, установленным для этого типа ТС (двигателей) на момент их выпуска…»*

Таким образом, автомобиль «ГАЗель» (Евро-3), в базовом варианте соответствующий экологическому классу 3, который, кстати, прописан в паспорте ТС после установки на него ГБО и работе на газе должен соответствовать, по меньшей мере, этому же классу (Евро-3). **Ни один из установщиков ГБО, рекламирующий установку оборудования на «ГАЗель» (Евро-3) с бензиновыми двигателями, на сегодня не может это подтвердить документально**.

В некоторых сертификатах на ГБО наблюдается множество неточностей: от некорректно прописанной информации до откровенных ошибок в ссылках на нормативные документы, что не делает чести сотрудникам сертифицирующих органов. Создается впечатление, что они не только не проводят испытания комплектов ГБО в составе автомобилей, но даже не читают существующие нормативные документы. В результате автомобиль, конструкция которого изначально заводом-изготовителем направлена на снижение вредных выбросов в атмосферу, выбрасывает в неё неизвестно что.

Сжиженный газ (СУГ) и природный (КПГ) рекламируются как моторное топливо, обеспечивающее потенциальное снижение вредных выбросов автомобильным двигателем. Да, это так, но реально достигнуть такого снижения можно лишь в результате проведения серьёзных конструкторских и доводочных работ по автомобилю, двигателю и системе управления.

Существующие современные электронные средства, входящие в комплект ГБО, посредством которых обеспечивается управление подачей газа, в большинстве своём используют информацию о длительности управляющих импульсов на бензиновых форсунках, вычисляемых штатным («бензиновым») блоком управления двигателем. Некоторые системы дополнительно используют датчики давления и температуры для возможности настраивать подачу газа в соответствии с особенностями условий и режима работы двигателя.

Настройка параметров электронного блока ГБО осуществляется с помощью прилагаемого программного обеспечения по определённой методике, использующей в качестве контрольной информации неравномерность вращения коленчатого вала, сигнал с лямда-датчика или показания газоанализатора. Всё это позволяет добиться приемлемой, с точки зрения установщика и клиента, качества работы двигателя. Но никто из установщиков ГБО не знает, как эти регулировки скажутся на вредных выбросах с отработавшими газами и надёжности работы каталитического нейтрализатора, как ведут себя компоненты в течение требуемого срока эксплуатации (80 тыс. км). На эти вопросы можно ответить, лишь проведя испытания автомобиля в соответствии с процедурами, описанными в Правилах ЕЭК ООН № 83.

Обратимся к существующему положению на рынке ГБО для СУГ и КПГ. На нём работают продавцы компонентов ГБО и установщики комплектов ГБО. У добросовестных продавцов компонентов ГБО имеется сертификат соответствия в системе ГОСТ Р на каждый компонент. В этом сертификате указывается, кроме прочего, соответствие компонента ГБО требованиям **Правил ЕЭК ООН № 67. Газобаллонные автомобили и газобаллонное оборудование для работы на сжиженном нефтяном газе и ГЭКООН № 110 для КПГ**. Если такого сертификата нет, никто не имеет право продавать, а тем более устанавливать такой компонент на автомобиль и его эксплуатировать, так как он представляет угрозу жизни людей или окружающей среде.

Продавец компонента, на который имеется сертификат, продаёт вам этот товар как запасную часть. Он не несёт ответственности за изменения в конструкции и показатели автомобиля, которые возникают после установки компонента. Если продавец или установщик

предлагает вам комплект ГТО, то, помимо указанных документов, должен быть сертификат, подтверждающий, что автомобиль с ним отвечает требованиям безопасности, в том числе экологической.

Получить такой сертификат по закону можно лишь в соответствии с **Правилами по проведению работ в системе сертификации механических транспортных средств Российской Федерации**. В настоящий момент такого сертифицированного комплекта для выпускаемого автомобиля «ГАЗель» (Евро-3) с двигателем ЗМЗ-40524 или УМЗ-4216 найти не удалось. На этом фоне некорректно выглядит реклама газобаллонных автомобилей «ГАЗель» (Евро-3) с двигателем УМЗ-4216, на которые моторный завод после установки ГБО сохраняет гарантию. Понятно желание производителя двигателей привлечь внимание клиента, но сначала необходимо, чтобы такой автомобиль с ГБО был сертифицирован.

А теперь посмотрим, что из себя представляет автомобиль после установки на него ГБО итальянского производства четвертого поколения среднего ценового диапазона. В соответствии с договором с одним из продавцов ГБО, у которого имелись сертификаты на компоненты ГБО и необходимые разрешительные документы на проведение установочных работ, на питание сжиженным газом был переоборудован серийный автомобиль «Соболь» (Евро-3) с двигателем ЗМЗ-40524 с целью оценки выбросов вредных веществ с отработавшими газами. Перед испытаниями автомобиль был подвергнут полной диагностике, включая анализ состояния двигателя в условиях производителя (ОАО «ЗМЗ»). К моменту установки ГБО автомобиль имел пробег 3078 км и был оснащён контрольным нейтрализатором с подтверждённой эффективностью. После установки ГБО специалисты фирмы-установщика провели его настройку, предусмотренную производителем ГБО. Затем были проведены контрольные поездки автомобиля, в ходе которых проверялись его ездовые качества при работе на бензине и газе. Замечаний не было.

Программа испытаний автомобиля на токсичность включала процедуру подготовительных заездов и собственно испытания в соответствии с процедурой Правил ЕЭК ООН № 83–05 (испытания, тип 1). При работе на бензине было достигнуто уверенное выполнение требований Евро-3. В случае пуска и прогрева двигателя на бензине с дальнейшим переключением на питание газом выбросы оксидов азота с отработавшими газами увеличились более чем в два раза, при близких выбросах монооксида углерода и несгоревших углеводородов. При испытаниях автомобиля с питанием только пропан-бутановой смесью выбросы монооксида углерода выросли на 20%, а выбросы оксидов азота – более чем в 4 раза по сравнению с бензиновым питанием.

Специалисты «НПП ЭЛКАР», обладая всем необходимым набором испытательного оборудования, исследовали возможность влияния калибровок штатного блока управления двигателем («Микас 11ЕТ») на выбросы вредных веществ с отработавшими газами при его работе на пропан-бутановой смеси. При этом были введены изменения в систему управления зажиганием, электрическим дросселем, изменены параметры лямбда-регулятора, моментом начала подачи газа форсунками и т.п. В результате доводочных работ с упомянутой системой ГБО было получено существенное снижение токсичных компонентов до необходимого уровня. Кроме того, дополнительно был снижен расход газа при движении автомобиля в испытательном цикле, достигнуто увеличение крутящего момента двигателя в диапазоне низких и средних частот вращения по внешней скоростной характеристике, обеспечен допустимый температурный режим работы нейтрализатора.

Все изложенное еще раз подтверждает, что век «гаражного» подхода к переоборудованию такого сложного и опасного для окружающих объекта, как современный автомобиль, канул в Лету: без специального набора приборов и оборудования, доступа к калибровочным данным систем управления и специальных знаний невозможно обеспечить гарантированного качества функционирования систем автомобиля и его технических показателей.

Сегодняшнее состояние дел с нормативной базой и установкой ГБО на автотранспортные средства приводит к целой цепочке негативных явлений: от появления на рынке низкокачественных опасных компонентов ГБО до нанесения ущерба окружающей среде. Кроме того, необходимо положить конец существующим при оформлении сертификатов соответствия неточностям и фальсификациям: сотрудникам организаций, выдающих свидетельство о безопасности автомобиля с ГБО, должны быть предъявлены сертификаты, в которых чётко прописано соответствие комплекта ГБО для конкретной модели автомобиля необходимым нормативным документам, с ссылкой на протоколы испытаний автомобиля. Сам перечень необходимых нормативных документов должен быть опубликован в печати и доведен до сведения установщиков ГБО и сотрудников ГИБДД. Только при ясности и однозначности законных требований можно достичь их добросовестного выполнения.

ИСТОРИЯ ОДНОЙ КОЛОНКИ

Ещё в начале прошлого века Генри Форд ревностно утверждал, что продукт должен быть *качественным, простым и доступным*. Спустя 100 лет эти принципы отнюдь не устарели. Именно на их основе конструируется, дорабатывается и совершенствуется модельный ряд газораздаточных колонок типа КЗСГ псковской группы компаний «ТИМ». А начиналось всё 16 лет назад…

«Высечь топором»

В начале 1993 г. в Пскове группа инженеров и конструкторов разрушенного перестройкой опытного завода специального технологического оборудования при «ВНИИ Электромаш» взялась за разработку принципиально новой заправочной колонки для АГЗС. Была поставлена задача – создать оборудование простое, надёжное, выгодное в обслуживании. И, надо сказать, благодаря ряду концептуальных научных открытий и разработок это удалось.

Так в апреле 1993 г. возникла научно-производственная фирма **«ТИМ»**, что в переводе с английского означает *«команда»* - команда специалистов, увлечённых своим делом.

Начались первые опытные эксперименты. На тот момент в стране широко применялись ливновские шестерёнчатые счётчики УИЖГЭ, не дававшие хорошей точности, а также иностранные газораздаточные колонки на основе поршневых расходомеров, которые были, да и остаются, весьма дорогими в обслуживании. Конструкторами компании «ТИМ» было решено опробовать для измерения расхода СУГ турбинный преобразователь расхода *(ТПР)*. Этот способ был малоизучен, поскольку использовался в основном военными для заправки самолётов светлыми нефтепродуктами. После проведения ряда испытаний стало понятно – «турбинка» имеет более простую и надёжную конструкцию, а в точности измерения ничуть не уступает другим счётчикам. Так появились первые в мире газораздаточные колонки на основе ТПР (рис. 1).

Технологическая база завода на тот момент была представлена в основном устаревшими изношенными станками 60-х годов. Поэтому перед конструкторами

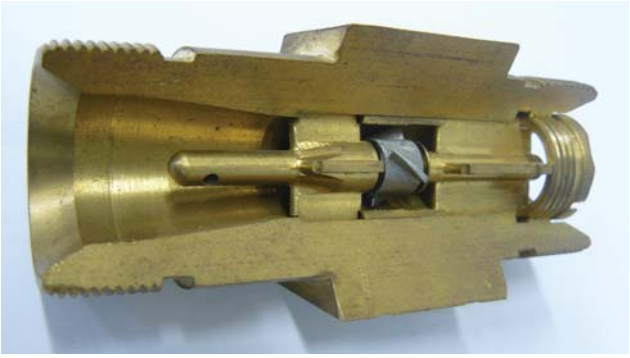


Рис. 1. *Нехитрая конструкция ТПРа в разрезе*

стояла задача – спроектировать детали колонки так, чтобы её можно было «высечь, что говорится, топором». Материалы закладывались в чертежи также с оглядкой на оставшиеся запасы заводских складов. Так, например, первые опытные образцы колонок **УЗСГ**, которые появились уже в 1994 г., не случайно были жёлто-коричневого цвета – на складах хранились банки только с такой краской.

При создании нового корпуса конструкторами был использован принцип «золотого сечения».

Внешне УЗСГ напоминала «скворечник на ножке» (именно такое народное название надолго закрепилось за этой моделью). На лицевой панели были расположены маленькое окошко однострочного индикатора, манометр и две кнопки «пуск» и «стоп». Вся электроника была снаружи в так называемом *блоке управления*, который походил на огромный старинный калькулятор. Располагался он в помещении оператора и жгутом проводов соединялся с самой колонкой. Гидравлическая схема была традиционная – с газоотделением – паровая фаза возвращалась обратно в ёмкость, а жидкая заправлялась в машину.

Кстати сказать, первый опытный образец УЗСГ с порядковым номером 001 до сих пор работает на первой псковской АГЗС. Все последующие несколько лет велась тщательная доработка конструкции, гидравлики, электроники. Не прекращалось тестирование, выяснение и устранение неисправностей. Были получены все необходимые разрешительные документы.

Дефолт выручил

В 1998 г., когда газораздаточная колонка была полностью готова к запуску в массовое производство, наступил дефолт. Использовавшиеся на тот момент зарубежные колонки «Adast», «FAS» и «Novo Pignone» в результате скачка доллара стали стоить непомерно дорого. Вот тут-то надёжное оборудование фирмы «ТИМ», по качеству ничуть не уступавшее иностранным конкурентам, пришлось весьма кстати.

Так в 1999 г. один за другим стали появляться первые заказы. Их число росло в геометрической прогрессии. У фирмы появилась собственная новая производственная база. Было изготовлено и реализовано порядка 500 колонок УЗСГ, многие из которых до сих пор еще отсчитывают литры в разных уголках нашей страны.

Эврика!

В начале 2000-х гг. произошло усовершенствование системы гидравлики. Это было связано с тем, что большое количество механических узлов – газоотделитель, дифференциальный клапан и пр. – требовали постоянного обслуживания. Поистине гениальным решением стала идея конструкторов компании «ТИМ» упростить гидравлику колонки за счёт отказа от лишних элементов, отделяющих жидкость от пара, уходящего в «обратку».

В основе идеи лежало главное физическое свойство газа – конденсация при сжатии. Было придумано и запатентовано миниатюрное устройство ОИП – *оптический индикатор пара*, в основу работы которого лёг закон преломления света на границе двух сред (рис. 2).

Теперь как только ОИП «чувствовал» пар в системе, шла команда на закрытие клапана. Насос продолжал работать, увеличивая давление, благодаря чему весь пар конденсировался в жидкость, о чём опять же сообщал ОИП, клапан открывался и заправка продолжалась. Получилась простая и надёжная схема без лишних деталей. Тогда же, с появлением новой гидравлической схемы, продукция фирмы обрела и новые сине-белые цвета.

Новая эра

Начало 2000-х – время повсеместной компьютеризации. В нашу жизнь всё активнее начали внедряться персональные компьютеры. Управление газораздаточными колонками на заправках ещё по-прежнему велось с помощью блока управления, но

Рис. 2. *ОИП. Революция в конструкции ГРК*

уже впервые в штате компании «ТИМ» появился программист. Началась работа над программой для управления АГЗС. В 2003 г. появилась первая тимовская система управления - **ККС** *(компьютерно-кассовая система)***.** Теперь к блоку управления подключался компьютер, при помощи которого можно управлять процессом заправки, причём сразу с нескольких колонок.

В том же 2003 г. на смену морально устаревшему «скворечнику» приходит новый корпус УЗСГ – из алюминиевых профилей. Внешне он был похож на современную колонку, только чуть меньшего размера. В головной части находился однострочный индикатор и манометр, а чуть ниже – две кнопки – «пуск» и «стоп». Это была переходная модель колонок, которая спустя полгода трансформировалась в нынешнюю, всем известную – **КЗСГ.** Любопытно, что при создании нового корпуса конструкторами был использован принцип *«золотого сечения»* – пропорции, учитывая которую ваяли свои шедевры все великие скульпторы и архитекторы еще в древней Греции. За счёт этого корпус стал не только более гармоничным с эстетической точки зрения, но и более удобным и просторным, что позволило начать выпуск как однорукавных (**КЗСГ-1**) так и двухрукавных (**КЗСГ-2**) синебелых колонок.

Появились новые трехстрочные индикаторы. И, что самое главное, – пришла электроника нового поколения. Вместо неудобного устаревшего блока управления появился *контроллер*, расположенный в корпусе колонки и собранный на современных процессорах серии *ATMEGA*. Схему построили так, что за работу каждого рукава отвечает отдельный процессор, что дало возможность колонке, в случае выхода из строя одного из них, оставаться работоспособной. Процесс же замены неработающего процессора не составляет труда – он с лёгкостью вынимается и вставляется в монтажную колодку.

Также на корпусе появилась третья кнопка – «*РЕЖИМ*», которая позволяла просматривать на трехстрочном дисплее различные новые дополнительные сервисные функции, помогающие в работе с колонкой. Так на смену механическому появился *электронный суммарный счётчик*, который ведёт учёт литров с самого начала работы КЗСГ. Механический манометр заменили *электронными датчиками давления*, которые помимо рабочего давления позволяют отслеживать уровень загрязнения фильтра и «предупреждают» в случае необходимости о его замене. Также на дисплее стали отображаться данные о состоянии турбины, об изменении температуры. Все это, несомненно, упрощало работу с колонкой.

Так появились первые в мире газораздаточные колонки на основе ТПР

В это же время специалистами компании «ТИМ» была разработана модель колонки – **КЗСГ-1А**., предназначенная специально для установки на передвижные автоцистерны. Как оказалось, эта «малышка» неимоверно удобна, поскольку способна выдерживать все тяготы путешествий по российским направлениям и осуществлять заправку непосредственно с бочки. А особо предприимчивые владельцы АГЗС стали использовать её вместо обычной стационарной КЗСГ как бюджетный вариант, ведь по техническим характеристикам эти модели абсолютно одинаковы (Рис.3).

2005 – год модернизаций

С 2005 г. в ТПР стали использовать *подшипники с военной приёмкой* – более надёжные с увеличенным сроком службы.

На смену одноразовой разрывной муфте, которая предохраняет колонку при механическом отрыве раздаточного шланга, появилась *многоразовая муфта*, идея использования которой была позаимствована у итальянцев, имевших богатый опыт в области газораздаточного оборудования.

Рис. *3. КЗСГ-1А. Мала и неприхотлива*

***Рис.** 4. Испытательный стенд электроники*

В связи с тем, что в северных регионах нашей страны при температуре -40С возникали проблемы с замерзанием шлангов, было решено провести исследования с целью подобрать наиболее надёжные аналоги.. Проведя испытания итальянских, австрийских, чешских, немецких шлангов – в камере холода, под давлением, на износостойкость, выбрали бесспорных лидеров – *немецкие шланги «Elaflex»*. Теперь они стоят на всех колонках фирмы «ТИМ».

Также к этому времени у владельцев АГЗС возросли требования к системам управления – возникла необходимость использования магнитных карт, продажи сопутствующих товаров. А с появлением и широким распространением Интернета в нашей стране – появилось желание иметь «центральный офис», в который по сети со всех заправок руководителю стекается информация о продажах. Поэтому в 2005 г. была написана совершенно новая по интерфейсу, дизайну и функционалу программа для управления АГЗС – **АСУ АЗС ТИМ.**

Отражение будущего

В 2006 г. появилась линейка нового поколения колонок – **Hi-Tech,** основной отличительной особенностью которой стало – исполнение корпуса из нержавеющей стали. Блестящая зеркальная поверхность придала этой модели респектабельный внешний вид, а улучшенная антикоррозийная обработка (весь гидравлический тракт Hi-Tech'а имеет гальваническое покрытие) позволила увеличить срок службы, защищая от преждевременного загрязнения и износа.

С 2007 г. в исполнении Hi-Tech стала выпускаться и колонка КЗСГ-1А. На все модели линейки **Hi-Tech** даётся увеличенная гарантия – 2 года.

Все впереди

Еще в 2004 г., учитывая пожелания клиентов о выпуске газораздаточной колонки с измерением массы отпущенного газа, конструкторы группы компаний «ТИМ» начали разработку колонки с плотномером – **КЗСГ-М**.

Для и змерения плотности выбрали самый простой способ – на основе фундаментального закона Архимеда. Чем плотнее жидкость, тем сильнее она выталкивает погружённый в нее поплавок, который соединён с датчиком силы.

На сегодняшний день данная модель является опытным образцом, продолжается её тестирование и пока она ещё не запущена в массовое производство. Выход КЗСГ-М на российский рынок ещё ждет своего часа и будет непременно осуществлён, когда выявятся и устранятся все, даже мельчайшие недостатки.

В целом, надо отметить, что контролю качества при производстве газораздаточного оборудования в компании «ТИМ» уделяется особое внимание: вся электроника прогоняется на специальном испытательном стенде, где круглые сутки ведётся анализ выявившихся неисправностей, на основании чего проводится корректировка технических решений (рис. 4). Далее, когда уже колонка в сборе, под давлением 25 атмосфер проверяется гидравлика. С помощью воды на двух проливочных стендах проверятся измерительная точность работы ТПР.

Собственно говоря, такой трепетный подход к делу и является одной из главных особенностей компании «ТИМ» – довести до совершенства, продумать всё до мелочей и только потом запустить конвейер, чтоб всё получилось честно и качественно. Фирма уже более 15-ти лет остаётся отечественным лидером по производству газораздаточных колонок и научных изысканий в области СУГ.

Мы с гордостью можем сказать что **«ТИМ» – команда, работающая на совесть.**

Команда,
работающая для Вас!

ЛЕТАЮЩИЕ ТАРЕЛКИ – РЕАЛЬНОСТЬ XXI ВЕКА!

Виктор Прохоров

О создании нового вида транспортного средства для обеспечения транспортных работ в труднодоступных местностях при отсутствии авто и железных дорог, при перевозке негабаритных и особотяжёлых грузов, в том числе сжиженных газов; при монтаже и эксплуатации комплексов газохимии, нефтепереработки; создании жилых комплексов Сибири, Дальнего Востока, Крайнего Севера; обеспечения бесперебойного транспортного сообщения по всей территории России.

Компания ОАО «Локомоскай» разработала конструкцию и технологию производства ряда аэростатических термобалластируемых летательных аппаратов (локомосканеров), способных перевозить грузы весом 1 т, 60 т и 600 т.

Транспортировка тяжёлых, а также крупногабаритных грузов нестандартных размеров на большие расстояния всегда была проблемой, но особенно обострилась в последние десятилетия в связи с разработкой и освоением новых сырьевых месторождений в отдалённых районах России, а также заселением Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Строительство, обслуживание, модернизация и ремонт промышленных и жилищных объектов, особенно расположенных в районах, где транспортная инфраструктура не развита или отсутствует вообще, а тяжёлые климатические условия приводят к существенному усложнению путей и способов решения указанной задачи, требуют от государства и заинтересованных компаний эффективных мероприятий, а порой и нестандартных подходов.

Задачи перевозки решаются обычно с помощью наземного, водного или воздушного транспорта. Каждый вид транспорта имеет свои ограничения по применению:

- водный транспорт ограничен наличием водных путей и портов погрузки-разгрузки: из портов до места назначения грузы транспортируются другим видом транспорта;
- наземный транспорт ограничен наличием искусственных либо естественных дорог, связывающих место погрузки с местом назначения;
- воздушный транспорт связан с наличием оборудованных аэродромов или подходящих искусственных или естественных посадочных площадок.

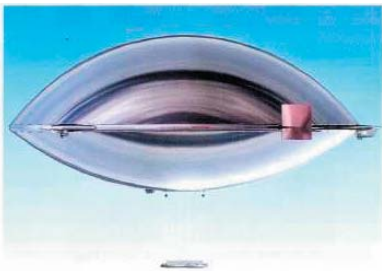
При доставке грузов в отдалённые неосвоенные районы обычно используются два, а то и три вида транспорта, при этом необходимо предусматривать не только погрузку и разгрузку, но и перегрузку с одного вида транспорта на другой на каждом этапе.

Кроме того, для уже построенных производств характерно то, что всё оборудование газохимических и нефтеперерабатывающих заводов расположено чрезвычайно близко друг от друга, отсутствуют расстояния между цехами, достаточные для провоза и монтажа громоздкого оборудования, а следовательно, серьёзно усложняется задача модернизации и переоснащения таких производств.

При строительстве новых объектов газохимии и нефтепереработки, населённых пунктов следует учесть, что большинство сооружений и оборудования может быть поставлено в уже собранном «модульном» виде, а значит, используя транспортно-монтажную систему нового типа, можно избежать сумасшедших инвестиций в строительство дорог и сократить сроки монтажных и строительных работ. А в труднодоступных регионах Севера это означает существенное уменьшение издержек на обустройство и содержание «зимников» и осуществление круглогодичного «северного завоза».

Возникает необходимость создания такого вида транспорта, который не зависел бы от перечисленных ограничений и позволял бы доставлять грузы из любой точки Земли в любое место без смены вида транспорта, с минимальным количеством промежуточных стоянок и без перегрузки грузов. Такое транспортное средство должно обладать следующими свойствами:

- возможностью доставлять грузы в неразобранном виде (например, буровую вышку, атомный реактор или жилой дом) от пункта погрузки до конечного пункта назначения без промежуточных перегрузок; практически неограниченной дальностью (не менее 5000 км) для достижения любой точки земного шара от места старта без маршрутных ограничений (наличия дорог, водных путей, аэродромов);
- максимально возможной скоростью перевозки грузов и способностью к зависанию над заданной точкой земной поверхности на длительное время (например, для мониторинга, погрузки и разгрузки, монтажа и т.д.);
- отсутствием ограничений по величине и габаритам перевозимых грузов;
- возможностью вести монтажные работы с блочно-модульными конструкциями:
- возможностью осуществления погрузочно-разгрузочных ра-



бот на неподготовленной площадке или при её полном отсутствии (лес, горы и т.д.);

• возможностью работы в любом географическом районе Земли, в любое время года, в любое время суток;

• минимальной стоимостью эксплуатации;

• максимальной безопасностью эксплуатации.

Из-за постоянной потребности в транспортировке тяжёлых и крупногабаритных грузов, в организации связи, мониторинга, геологоразведки, проведении спасательных работ, пожарной службы, в выполнении монтажных работ вновь уже в который раз за последние годы рассматриваются возможности использования для этих целей воздухоплавательных технологий. Эти технологии основаны на применении в качестве транспортных средств различных летательных аппаратов (ЛА), использующих аэростатическую подъёмную силу, – аэростатов, дирижаблей и их различных комбинаций и вариантов, В этих типах летательных аппаратов подъёмная сила создается за счёт:

• наполнения их несущих оболочек лёгким газом — гелием; подогрева воздуха внутри специального термообъёма корпуса аппарата;

• движителей силовой установки; — аэродинамических сил (при соответствующем выборе аэродинамической компоновки аппарата, позволяющей получить в маршрутном полёте достаточную величину аэродинамической подъёмной силы, что экономит расход топлива);

Использование различных комбинаций получения необходимой подъёмной силы на различных этапах полёта, а также повышение энерговооружённости летательного аппарата для полёта с максимально возможным перетяжелением позволяет создать летательный аппарат нового типа, не существовавший до сих пор.

В качестве органов управления полётом следует использовать не только аэродинамические рули, но и движители силовых установок (например, винты, снабжённые автоматами перекоса, как у вертолётов), также поворотные винтовые силовые установки.

Проектируемые нами в настоящее время аппараты мы называем «локомосканеры». Это производная от названия фирмы — разработчика аппарата ОАО «Локомоскай». Наш аппарат довольно сильно отличается обликом, компоновкой и многими техническими решениями от известных проектов прошлых лет. Именно эти аппараты обладают всеми перечисленными выше свойствами.

Локомосканеры призваны и могут успешно обеспечить перевозку продукции созданных, а также строительство и монтаж вновь создаваемых предприятий горнодобывающей, газохимической и нефтяной промышленности в районах, не имеющих развитой транспортной инфраструктуры. Вес подлежащих перевозке грузов с использованием современных технологий и материалов при создании этих аппаратов практически не ограничен и может достигать 1000 тонн, с обеспечением возможности транспортировки на расстояние до 3000 км и более.

Основой применения таких летательных аппаратов является

Таблица 1

Тип аппарата	Грузоподъёмность аппарата и габаритные размеры (DxH)	**Характеристика аппарата:** дальность; максимальная скорость; высота	Режимы полета	Способ погрузки/разгрузки и перевозки	Себестоимость перевозки, руб./т. км
ЛСГА-Об *(прототип)*	1 000 кг 50x20 м	500 км 90 км/час 2000 м	крейсерский (50-90) км/час; боковое перемещение; разворот на месте; стабилизация	Посадка на землю	30
ЛСГА-60	60 000 кг 150x40 м	3000 км 110 км/час 2000 м	крейсерский (50-110) км/час; боковое перемещение; разворот на месте; стабилизация	1. На грузовую платформу: посадка; висение; смена грузовой платформы 2. На внешней подвеске	2,5
ЛСГА-6ОО	600 000 кг 250x100 м	3000 км 100 км/час 2000 м	крейсерский (50-100) км/час; боковое перемещение; разворот на месте; стабилизация	1. На грузовую платформу: посадка; висение; смена смена грузовой платформы 2. На внешней подвеске	2,0

перевозка крупногабаритных и сверхтяжёлых грузов. Именно в этом сегменте рынка потенциальный спрос на летательные аппараты-тяжёловозы уже сегодня достаточно высок. По оценке маркетологов из германской компании CargoLifter, рынок аппаратов грузоподъёмностью 100 тонн только для одной Америки оценивается в $ 1 млрд в год. Ежегодный рост потребности в таких аппаратах составит около 12%. Для рынка грузоперевозок такие показатели можно считать динамичными и многообещающими. Иначе говоря, аэростатические ЛА с лёгкостью смогут завоевать не менее 10% этого рынка. На серьёзное коммерческое использование уже сегодня претендуют проекты из разных стран мира английский SkyCat 200 (200 тонн), российский локомосканер (600 тонн), немецкий CL160 (160 тонн), американский Aeros ML (500 тонн).

Основной вопрос создания аппарата (помимо, конечно, финансирования), который сегодня решается, заключается в том, чтобы обеспечить такие эксплуатационные и технологические характеристики летательного аппарата, которые позволяли бы использовать эти транспортные средства в труднодоступных и отдалённых районах Земли при условии их автономной эксплуатации практически только с необорудованных взлётно — посадочных площадок небольших размеров. Кроме того, с учётом очень больших размеров аппарата, способного поднимать грузы весом до 1000 тонн, конструкция его должна быть такой, чтобы аппарат можно было собрать без строительства специальных ангаров и эллингов. Создание эллинга для сборки ЛА, размеры которого достигают нескольких сот метров, приводит к тому, что его строительство требует длительного времени, а стоимость такого эллинга и его содержание превышает стоимость самого аппарата в несколько раз, так что его создание нецелесообразно..

Для иллюстрации на рис. 1 и 2 представлен внешний вид аппарата, а в табл. 1 представлены некоторые характеристики локомосканеров.

Проектируемые нами в настоящее время аппараты мы называем «локомосканеры». Это производная от названия фирмы-разработчика аппарата ОАО «Локомоскай»

Характер грузов, которые может перевозить локомосканер, самый различный. Это могут быть стандартные контейнеры, наливные контейнеры, транспортная техника, собранные технические и жилые здания модульного типа, буровые вышки в сборе и вышки линий электропередачи, трубы для энергетических сетей.

Особо отметим монтажные возможности аппарата. Как известно, на сегодняшний день стоимость аренды буровой установки $ 18000/день, а «мобилизация» установки занимает до 28 дней. Используя локомосканер, можно сократить период мобилизации до 2-3 дней, получив при этом экономию: (28-2)* 18000= $ 468000. А теперь умножим эту цифру на 180 (количество установок, которые могут быть перевезены одним локомосканером за год), получим $ 84,24 млн. Именно такую экономию можно получить за счёт использования такого аппарата только в одной узкоспециализированной области. А ведь грузовая платформа является сменным модулем локомосканера. Меняя грузовые платформы летательного аппарата, можно без труда сменить и выполняемые им функции.

В табл. 2 представлен перечень возможных вариантов компоновки грузовой платформы аппарата:

Выбор «линзообразной» формы аппарата объясняется тем, что дирижабль классической формы сложен в изготовлении и эксплуатации и не позволяет увеличивать эффективность транспортных и других работ. Предлагаемые в настоящее время в России для эксплуатации дирижабли, например АУ-30 и МД-900 разработки фирмы «Росаэросистемы», являются аппаратами устаревшей конструкции, не имеющими перспективы расширения транспортных и других услуг и не отвечающими современным тенденциям развития воздухоплавательной техники. Чему свидетельство крах строительства Германией дирижабля классической формы «Карголифтер» грузоподъёмностью 120 т, причиной которого явилось то, что ещё до постройки собственно дирижабля всё финансирование ушло на строительство гигантского эллинга, где его должны были собирать. Кроме того, результаты продувки модели дирижабля «Карголифтер» в аэродинамической трубе ЦАГИ показали сложность управления полётом при взлёте и посадке в результате «прилипания» струй винтовых движителей к оболочке дирижабля и действия экранного эффекта поверхности земли. При отработке погрузки-выгрузки грузов в качестве балласта предполагалось использовать воду от наземных источников, но это невозможно при отрицательных температурах.

Без использования внешнего балласта, как показывают расчёты, классический дирижабль может выгрузить-погрузить не более 30% своего груза, хотя и для этого необходимы специальные конструктивные меры. Стабилизация дирижабля в режиме зависания с высокой точностью весьма проблематична из-за возмущений, вносимых боковыми порывами ветров.

Классическая форма воздухоплавательного аппарата (дирижабля) – вытянутое тело вращения с профилем типа «Парсеваль» – не позволяет выполнить ряд основных технических требований вследствие следующих причин:

- сложной схемы балластировки, которую надо реализовать при погрузочно-разгрузочных работах;
- необходимости локализации на земле ветровых возмущений путем «флюгирования» корпуса аппарата по ветру вокруг причальной мачты;

• невозможности посадки на неподготовленную площадку;

• практически непреодолимых трудностей выполнения сборки в «чистом поле».

Перечисленные проблемы решаются при условии выбора и реализации соответствующей конфигурации и компоновки аппарата.

Наиболее приемлемой конструктивной схемой летательного аппарата, способного выполнить предъявляемые требования, по нашему мнению, является круглый диск (тарелка) с двояковыпуклым профилем линзообразной формы. Причем вес собственно конструкции диска уравновешивается гелиевыми объёмами корпуса, а вес перевозимого груза – подогреваемым воздухом, заключённым в «термообъёме» этого же корпуса, и тягой движителей силовой установки.

Для сведения можно отметить, что диаметр диска проектируемого в настоящее время локомосканера ЛСГА-600 для перевозки полезного груза 600 т равен 250 м, высота – свыше 100 м, взлётный вес – до 1300 т.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ **ЛСГА-600**

• грузоподъёмность 600 тонн;

• дальность полёта без дозаправки и посадки до 5000 км;

• максимальная скорость маршрутного полёта до 110 км/час;

• прогнозируемый грузооборот не менее 1200 тыс. тонн в год;

• полёт при скорости ветра до 30 м/с;

• погрузка и разгрузка при скорости ветра до 15 м/с и изменении его направления во время транспортных работ в режиме зависания на высоте не менее 50 м;

Перевозка буровой вышки

Компоновка аппарата в виде диска позволяет выполнить все предъявляемые аппарату требования и обладает следующими положительными свойствами:

• По сравнению с классической формой оболочки летательного аппарата («Парсеваль»), диск обладает существенно (более чем в два раза) меньшим коэффициентом формы; это позволяет при одинаковых объёмах корпуса классического варианта и диска получить выигрыш в весе и лобовом сопротивлении;

• Инвариантность к воздействию бокового ветра независимо от направления ветра, что особенно важно при проведении погрузочно-разгрузочных работ;

• Окончательную сборку аппарата можно выполнять без строительства ангара (эллинга), что существенно удешевляет процесс его производства и сокращает время изготовления первого образца.

Органами управления полётом локомосканера являются аэродинамические рули, винтовые движители силовой установки и воздушно – газовая система. В качестве аэродинамических рулей используются элевоны (каналы крена и тангажа) и рули направления.

Воздушно-газовая система обеспечивает необходимую величину аэростатической подъёмной силы с помощью находящегося в корпусе аппарата гелия и поддержания заданной температуры и давления воздуха, находящегося в «термообъёме» этого же корпуса.

Силовая установка аппарата обеспечивает большую его тяговооружённость и позволяет ему взлетать с перетяжелением. Она состоит из двигателей, снабжённых винтовыми подъёмными и маршевыми движителями. Двигатели расположены на внешнем кольце диска, поэтому маршевые движители имеют возможность менять направление вектора тяги в горизонтальной плоскости на угол ±180° относительно нулевого положения, направленного вдоль оси X.

Тушение лесных пожаров

Примечание редакции:

С помощью аппаратов фирмы «Локомоскай» имеется возможность газификации любых труднодоступных и недоступных территорий России, особенно при освоении Восточной Сибири и Крайнего Севера, с помощью сжиженного природного газа (СПГ). В то же время и все двигатели аппаратов могут работать на СПГ, удешевляя топливные расходы в два раза.

Как было отмечено, одной из основных задач управления транспортным воздухоплавательным аппаратом, аэродинамическая компоновка которого выполнена в виде диска, является обеспечение процесса его погрузки и разгрузки в режиме «висения» над земной поверхностью на низких высотах (до 50 м), в условиях воздействия ветровых возмущений до 15 м/с. При этом точность стабилизации аппарата относительно заданного значения координат точки земной поверхности не должна превышать величины ±1,0 м, высоты — также не более ±1,0 м. Значительные габариты аппарата приводят к распределённому воздействию ветра на аппарат по его длине, что накладывает дополнительные требования к способу и алгоритмам его стабилизации.

Для обеспечения безопасности эксплуатации корабля его лётный экипаж состоит из двух пилотов, а система управления полётом выполнена резервированной и имеет три режима работы — автоматический, ручной и резервный. Корабль может сутками находиться в полёте, поэтому экипаж должен быть трёхсменным. В случае выхода из строя основной системы управления эки-

Табл. 2

Перечень некоторых возможных к применению грузовых платформ (модулей)	**Примечания**
1. Грузовая	Транспортировка груза: непосредственно на платформе; на внешней подвеске
2. Пассажирская	Снабжена всеми удобствами для перелёта пассажиров
3. Медицинская	Госпиталь 300-1400 кв. м
4. Туристическая (гостиничная)	Летающая гостиница
5. Экспедиционная	
6. Строительно-монтажная	Оснащена специальным монтажным оборудованием
7. Противопожарная	Снабжена противопожарным оборудованием и средствами спасения людей при пожаре
8. Спасательная	
9. Платформа поиска полезных ископаемых, мониторинга и контроля	Снабжена всеми средствами поиска и мониторинга: радиолокационными, телевизионными, инфракрасными, лазерными, гравиметрическими, электромагнитными и т.д.
10. Платформа для перевозки крупных воинских контингентов (вместе с вооружением) и десанта	

паж может выполнить безопасное завершение полёта и посадку, в том числе на неподготовленную площадку, с помощью резервной системы.

Безопасность этих аппаратов существенно выше безопасности прочих летательных аппаратов (они просто не падают даже при нарушении герметичности оболочки), а потенциальная грузоподъёмность вообще беспрецедентна. Аппараты снабжены дополнительными специальными средствами безопасности на случай аварийной посадки.

Что касается экономического обоснования эффективности использования таких аппаратов, то стоимость лётного часа аэростатических аппаратов в 2-3 раза ниже, чем у грузового самолёта (АН-124) и тем более тяжёлого вертолёта (МИ-26). Причём с ростом полезной нагрузки эффективность таких аппаратов возрастает.

Именно эти летательные аппараты разрабатывает компания ОАО «Локомоскай» группы компаний «Метапроцесс».

Компания ОАО «Локомоскай», в составе которой собраны специалисты предприятий авиационной промышленности, разработала конструкцию и технологию производства ряда аэростатических термобалластируемых летательных аппаратов (локомосканеров), способных перевозить грузы весом 1 т, 60 т и 600 т. В разработке принимали участие известные фирмы, такие, как «Авиастар», ЦАГИ, «Авиаприбор», МАИ. Были проведены независимые экспертизы разработки, которые подтвердили техническую возможность создания таких аппаратов.

Прототип подобного аппарата был построен в начале 90-х годов на предприятии «Авиастар», но из-за тяжелого экономического положения предприятия в то время работы над ним были прекращены.

Научно-технический задел, созданный компанией «Локомоскай», позволяет считать, что по проблеме создания таких аппаратов мы находимся в настоящее время существенно впереди других российских и зарубежных фирм. И если в ближайшие годы такой аппарат будет создан, то торговая ниша производства и эксплуатации транспортных комплексов на основе локомосканеров будет российской на много лет вперед. В конструкции аппарата ликвидированы все недостатки классической схемы дирижабля, перечисленные выше, и **фирма готова к его производству**.

Технологию производства локомосканеров легко организовать на территории любого государства, т.к она не содержит требования по строительству дорогостоящих укрытий и эллингов. С учётом того, что аппаратами фирмы очень интересуются многие зарубежные компании и предприниматели, возможны продажи лицензий и патентов. Стоимость постройки единичного аппарата для перевозки грузов весом до 60 т не превысит $60 млн, а серийный его образец будет стоить около $40 млн. Первый аппарат грузоподъёмностью 600 т обойдется заказчику в $150 млн, а серийный — не более $80 млн, что существенно дешевле проектирования и постройки такого грузового самолёта, как АН-124, несмотря на то что грузоподъёмность локомосканера выше в пять раз.

Локомосканер может доставлять и монтировать оборудование и конструкции газохимических и нефтеперерабатывающих заводов практически круглый год, при этом логистические и монтажные схемы станут более простыми и дешёвыми.

«ГАЗОХИМИЯ» № 4 (3) 2008

НЛО В ФОРМЕ СС: КАКОЕ ПРОКЛЯТИЕ ВИСИТ НАД ЛЕТАЮЩИМИ ТАРЕЛКАМИ

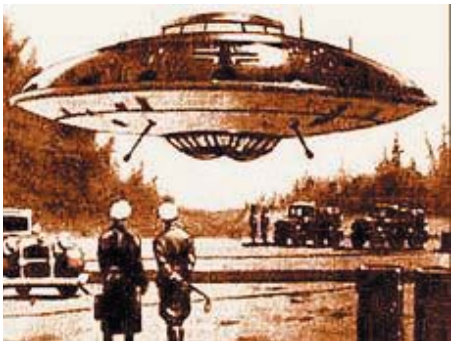


Фото: http://aif.ru/society/article/_ По версии Шривера, дисколёт был оснащён вихревым двигателем Виктора Шаубергера

Савелий Кашницкий

Среди множества мифов об НЛО один из самых захватывающих связан с военной индустрией Третьего рейха. Правда ли, что Гитлер мог создать такую технику? И, случись это до его поражения, как бы НЛО повлияли на итоги Второй мировой?

«Тазы» полетели

Перед войной немецкая военная машина была самой мобильной в мире. Велись работы над сверхзвуковыми истребителями и бомбардировщиками, первой баллистической ракетой «Фау-2». В процессе исследований инженеры убедились: сопротивление эллиптического (если взглянуть сверху) крыла меньше, чем прямоугольного. И чем кривая эллипса эффективней, тем она ближе к кругу. Значит, круглое крыло – идеальное с точки зрения аэродинамики. Не зря немецкие конструкторы проявляли странный, казалось бы, интерес к сфероплану русского инженера Анатолия Уфимцева, забытого за четверть века развития авиации.

Первые успехи немцев, возможно, были достигнуты в 1942 г.: именно с этого времени в секретных донесениях лётчиков, танкистов, зенитчиков, воевавших с фашистами, появляются проносящиеся с невероятной скоростью «тазы» и «тарелки», не реагирующие на обстрел и способные внезапно менять направление полёта.

Слухи получили подтверждение вскоре после войны, когда итальянский конструктор паровых турбин Джузеппе Беллуццо опубликовал признание: да, светящиеся в небе НЛО – его рук дело, якобы диски с прямоточными воздушно-реактивными двигателями производились на заводах Италии и Германии. Его немецкий коллега Рудольф Шривер, повторяя утверждение Беллуццо, заслугу разработки дисколёта приписал себе и своим коллегам по специально созданному секретному конструкторскому «Зондербюро-13», которое курировало СС.

По версии Шривера, дисколёт был оснащён вихревым двигателем Виктора Шаубергера. Вихревой часто неправильно называют «вечным» двигателем: этому способствует иллюзия, будто он потребляет меньше энергии, чем производит, хотя это не так.

Аналогичные дисколёты конструкции Габермоля, Эппа, Циммермана, способные вертикально взлетать, быстро разгоняться почти до космических скоростей и под острым углом менять траекторию полёта, пополнили виртуальную копилку легендарных изобретений, якобы созданных к концу существования Третьего рейха, но так, к счастью, и не принявших участия в боевых действиях.

Полёт над Курской дугой

Чему здесь можно верить, а что приписать байкам о фашистских гениях? На этот вопрос газете «АиФ» ответил **Валерий Бурдаков, известный разработчик космической техники, заслуженный деятель науки РФ, профессор МАИ:**

«Большинство сообщений в печати и даже фильмов о дисколётах рейха – подделки. Чертежи и фотографии, которые мне довелось анализировать, никакого отношения к реальным объектам не имеют. Фальшивые чертежи НЛО, скорее всего, создавали художники, далёкие от авиации и правил инженерного черчения. Но как минимум один немецкий дисколёт существовал. Его, с германскими опознавательными знаками, видели в небе над Курской дугой летом 1943 г. два человека (причём независимо один от другого), не доверять свидетельству которых невозможно. Андрей Авксентьевич

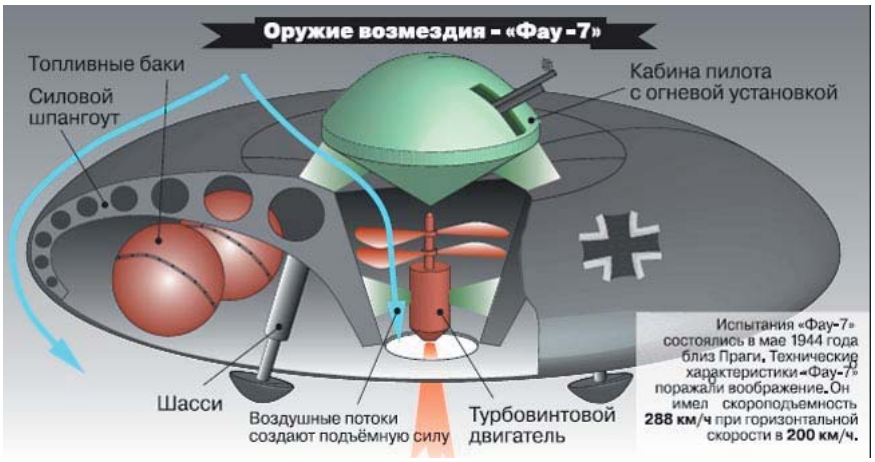


Рисунок Валерия Бурдакова

Витрук, Герой Советского Союза, был генералом танковых войск и видел дискообразный объект с земли. Николай Фёдорович Кузнецов, тоже Герой Советского Союза, тоже генерал, видел этот летательный аппарат в то же самое время, но из кабины самолёта. Я беседовал с обоими, сопоставил их описания и убеждён: два советских генерала видели летающий диск диаметром примерно 30 метров. Но, видимо, это был единичный опытный образец, который немцы использовали для наблюдений за сражением, а в серию запустить его так и не успели».

Ну и самое авторитетное свидетельство – признание Германа Оберта, «немецкого Циолковского», учителя известного создателя немецких, а потом американских ракет Вернера фон Брауна. В 1982 г. во время визита в СССР Германа Оберта с ним встречался и беседовал Валерий Бурдаков. И патриарх ракетостроения подтвердил: на дисколётах Германии применялся эффект Коандэ – румынского физика, работавшего на Германию: газовая струя, обтекающая криволинейную поверхность, прилипает к ней, создавая пониженное давление. Так вот, подъёмную силу для немецких летающих тарелок создавали газовые струи по эффекту Коандэ.

Отделив достоверную информацию от вымыслов и преувеличений, профессор Бурдаков решил воссоздать модель немецкого дисколёта. Он построил летающую радиоуправляемую модель в масштабе 1:100 (см. рис.), полёт которой был заснят телестудией Роскосмоса.

Кстати, идею разреженного газа над верхней поверхностью летающей полусферы в 80-х гг. успешно применил покойный профессор Лев Щукин, построивший многоместный полусферический экранолёт «ЭКИП», так и пылящийся в саратовском ангаре. Видно, какое-то проклятие висит над летающими дисками.

АИФ №30 от 22 июля 2009 г.

ЛЕТАЮЩИЕ ТАРЕЛКИ НПФ «ЭКИП»

Савитский А.И., генеральный директор НПФ «ЭКИП»

В ЗАО «Авиационный концерн «ЭКИП» специалистами авиационной и ракетно-космической отраслей промышленности под руководством профессора Щукина Л.Н. разработаны фундаментальные основы принципиально нового типа летательных аппаратов «ЭКИП».

Аппараты «ЭКИП» способны перевозить тяжелые крупногабаритные грузы (100 и более тонн) на дальние расстояния (тысячи км) со скоростью 500-700 км/час на высоте 8-13 км. Они способны перемещаться вблизи поверхности земли и воды на воздушной подушке на скоростях до 160 км/час и осуществлять полёт в режиме экранолёта на скоростях до 400 км/час.

Аппараты «ЭКИП» являются безаэродромными аппаратами. Они могут производить посадку на аэродромы любой категории, земляные площадки и водную поверхность. Длина взлётно-посадочной полосы для тяжёлых машин (в сотни тонн) не превышает 600 метров, взлёт и посадка осуществляются по крутой глиссаде, что уменьшает вредное шумовое воздействие на близлежащие населённые районы.

Для взлёта и посадки аппаратов «ЭКИП» используется устройство на воздушной подушке. Глубокие проработки по устройствам на воздушной подушке, сделанные в гос. НИЦ ЦАГИ (московский филиал Центрального аэрогидродинамического института) невозможно применять для существующих традиционных самолётов ввиду отсутствия большой площади в плане. Аппараты «ЭКИП» такую площадь имеют и взлётно-посадочное устройство на воздушной подушке органически вписывается в конструкцию аппарата. Оно располагается под его корпусом и позволяет при взлёте и посадке оказывать низкое давление на сам аппарат и взлётно-посадочную полосу (землю, воду). Это давление эквивалентно давлению, оказываемому слоем воды толщиной 220-270 мм.

Для аппаратов «ЭКИП» грузоподъёмностью в сотни тонн не требуется строить специальных аэропортов с бетонными полосами длиной до 5 км., как для приёма тяжёлых самолётов.

Аппараты «ЭКИП» могут осуществлять перевозки тяжёлых грузов и большого количества пассажиров (1000 и более) на существующие аэропорты континентальных и островных государств. Особо следует отметить возможность использования на аппаратах «ЭКИП» газового топлива (сжиженный природный газ или водород). Большие объёмы аппарата позволяют расположить внутри него без изменения внешних обводов большие по объёмам топливные баки под газовое топливо. Ограниченные запасы нефти (на 50 лет) требуют перевода самолётов на газовое топливо.

Отметим, что на гозовом топливе аппараты «ЭКИП» способны увеличить дальность полёта в 2-3 раза по сравнению с существующими самолётами той же грузоподъёмности. Работа аппаратов «ЭКИП» на природном газе и водороде позволит уменьшить вредные выбросы в продуктах сгорания, т.е. аппараты «ЭКИП» будут более экологически чистыми, чем существующие самолёты.

Особо следует отметить, что использование на аппаратах «ЭКИП» сжиженного метана позволит снизить затраты на топливо более,

чем в 5-8 раз, что должно привести к снижению эксплуатационных затрат по сравнению с существующими самолётами в 1,5 - 2 раза. Следует остановиться на конструкции корпуса аппаратов «ЭКИП». Относительный вес конструкции корпуса аппаратов (по отношению к взлётному весу) по оценке специалистов DASA, при использовании композитных материалов на 30% ниже, чем для существующих самолётов.

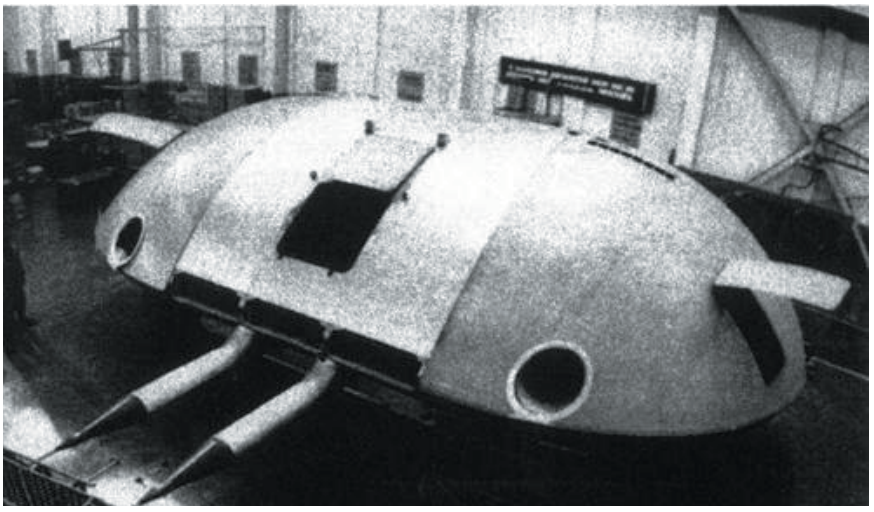
Эта разница в весах конструкции приводит к увеличению коммерческой нагрузки также на 30% при фиксированной дальности полёта. Возможность использования композитных материалов для корпуса аппаратов «ЭКИП» связана с отсутствием сосредоточенных нагрузок на корпус, т.к. нет больших крыльев и нет традиционного колёсного шасси.

На всех режимах полёта, включая взлёт и посадку, на корпус аппарата действуют равномерно распределённые нагрузки, статическая составляющая которых не превышает нагрузки от слоя воды в 300 мм толщиной. Существующее на аппаратах «ЭКИП» оперение используется для расположения аэродинамических рулей. Двигательная установка аппаратов «ЭКИП» располагается внутри корпуса, в его кормовой части. Она состоит из двух и более тяговых высокоэкономичных двухконтурных турбореактивных двигателей двух и более вспомогательных высокоэкономичных двухгенераторных турбовальных двигателей.

Силовые двигатели обеспечивают движение аппарата, а вспомогательные двигатели обеспечивают работу взлётно-посадочного устройства на воздушной подушке и устройства управления пограничным слоем для безотрывного обтекания корпуса аппарата «ЭКИП» и снижения его сопротивления.

На взлёте и посадке вспомогательные двигатели работают на режиме максимальной мощности, на крейсерском режиме они работают на максимально экономичном режиме.

Расположение тяговых двухконтурных двигателей внутри корпуса аппарата позволяют создать для вторых контуров форсажные камеры, обеспечивающие существенное увеличение тяги на взлётном режиме. Силовые двигатели и вспомогательные двигатели работают на всех режимах полёта и на аппаратах «ЭКИП» нет лишних, сложных элементов в виде колёсного шасси, из-за отказов которого в настоящее время происходит до 70% аварий. Отклонение плоских сопел обеспечивает управление по тангажу.



Газовые струи, истекающие из плоских сопел быстрее затухают в окружающей среде, что приводит к снижению шумового воздействия на районы, окружающие взлётно-посадочные полосы.

Для управления на низких скоростях полёта по каналам курса и крена на законцовках крыльев установлены управляемые импульсные двигатели, работающие на основном топливе и на сжатом воздухе, отбираемом от основных силовых двигателей.

Аппараты «ЭКИП» обеспечивают повышенный уровень безопасности полётов. При отключении силовых двигателей (всех) аппарат совершит безаварийную посадку на грунтовую площадку или водную поверхность. Для отключения вспомогательных двигателей необходимо чтобы все (как минимум четыре) газогенератора вышли из строя. Это маловероятный случай. При работе хотя бы одного газогенератора переведённого на режим максимальной мощности обеспечивается режим безотрывного обтекания аппарата и посадка даже при отключенных силовых двигателях происходит безаварийно.

Главным техническим решением для аппаратов «ЭКИП» является вихревая система управления течением в пограничном слое на кормовой поверхности аппарата (УПС). Эта система с помощью

создаваемой совокупности последовательно расположенных поперечных вихрей обеспечивает безотрывное обтекание корпуса аппарата и снижение его аэродинамического сопротивления.

Система УПС запатентована в России и за рубежом в Европе, США и Канаде. Она позволяет при низком уровне энергозатрат (6-8% от тяги основных двигателей) обеспечить безотрывное обтекание аппарата на крейсерском и взлётно-посадочных режимах полёта при углах атаки до 40°. С помощью УПС и управляющих двигателей аппараты «ЭКИП» способны осуществлять «птичью посадку» по крутым глиссадам при снижении посадочной скорости до 100 км час.

Основные технические решения, заложенные в Проекте «ЭКИП»

1. Аэродинамический несущий корпус аппарата в форме толстого крыла малого удлинения, объединяющий функции крыла и фюзеляжа.

2. Профиль корпуса аппарата, обеспечивающий ламинарное обтекание большей части верхней поверхности аппарата и позволяющий установить на верхней кормовой части вихревую систему управления течением в пограничном слое, для безотрывного обтекания корпуса. Профиль корпуса позволяет установить на нижней поверхности аппарата взлётно-посадочное устройство на воздушной подушке.

3. Вихревая система управления движением на кормовой поверхности аппарата обеспечивает его безотрывное обтекание на всех режимах полёта, включая взлёт и посадку с большими углами атаки.

4. Струйно-посадочное устройство на воздушной подушке позволяющее осуществить взлёт и посадку на аэродромах любой категории, в том числе и с укороченной взлётно-посадочной полосой (500 метров), земляные площадки и водные поверхности.

5. Большие объёмы аппарата, позволяющие установить топливную систему и осуществлять полёты как на природном газовом , так и на традиционном топливе, что не только снижает эксплуатационные расходы, но и существенно повышает экологические показатели транспорта.

6. Камерное размещение основных и вспомогательных двигателей позволяет установить эффективную систему шумоподавления и пожаротушения.

7. Основные двухконтурные турбореактивные двигатели с форсажными камерами для взлётно-посадочных режимов и плоскими соплами с управляемым вектором тяги, включая реверс.

8. Вспомогательные двухгенераторные турбовальные двигатели, обеспечивающие экономный режим для работы вихревой системы безотрывного обтекания аппарата на крейсерских режимах полёта и форсированный режим для воздушной подушки на взлётно-посадочных режимах.

9. Вспомогательные управляющие двигатели, обеспечивающие устойчивость и управляемость аппарата на взлётно-посадочных режимах полета.

10. Изготовление корпуса аппарата и оперения из композиционных материалов, что обеспечивает малый вес конструкции, технологичность изготовления, долговечность и коррозионностойкость.

Все упомянутые решения реализованы на аппаратах «ЭКИП», логично увязаны между собой и дополняют друг друга.

Безопасность полета

Аппараты «ЭКИП» осуществляют взлёт и посадку на скоростях, которые в 2-2,5 раза меньше чем взлётно-посадочные скорости современных грузопассажирских самолётов (взлётные скорости аппаратов «ЭКИП» со взлётным весом 300 тонн не более 140 км/час, а посадочная не более 100 км/час)

При отказе всех силовых двигателей аппараты «ЭКИП» способны осуществить безаварийную посадку на аэродромы любой категории, земляные площадки и водные поверхности. При возникновении нештатных ситуаций на взлёте аппараты «ЭКИП» могут произвести посадку с полностью заправленными баками при полной загрузке (заметим, что самолёты АЗХХ-200 в этом случае должны уменьшить свой взлетный вес на 170 тонн).

Специальное использование аппаратов «ЭКИП»

Помимо перевозки большого числа пассажиров и тяжёлых (крупно-габаритных) грузов в районы, не имеющие хорошо развитой инфраструктуры аэропортов (Азиатские юго-восточные регионы, Север и Северо-восток России и т.д.) аппараты «ЭКИП» могут быть эффективно использованы для:

- тушения лесных пожаров,
- оказания помощи пострадавшим на водных акваториях и в стихийных бедствиях,
- туризма (в том числе кругосветные путешествия),
- решения задач транспортного сообщения между существующими аэропортами и центрами крупных городов, стоящих на реках.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Ричард Колодзей,
президент NGVAmerica, (Национальная торговая Ассоциация газомоторного транспорта)

Похоже, что сегодня буквально все — от сенаторов и управляющих автопарками и вплоть до самих водителей — все говорят о необходимости замещения импортной нефти какими-то видами альтернативного топлива или путём использования передовых технологий.

Около трёх четвертей всего автомобильного моторного топлива в США используется в легковых автомобилях и в малотоннажных грузовиках. Как следствие, большая часть обсуждений и вариантов использования альтернативного топлива сфокусированы именно на автомобилях малой грузоподъёмности, типа гибридного автомобиля Toyota Prius или Honda GX, использующими в качестве топлива компримированный природный газ (КПГ). Либо речь идёт об альтернативном топливе, как, например, этаноловые смеси.

Однако, примерно одна четверть потребляемого нефтяного топлива используется тяжелыми дизельными коммерческими транспортными средствами, такими, как грузовики средне-тоннажные и большой грузоподъёмности, автобусы. Эти транспортные средства являются хребтом для всей экономики страны.

В случае возникновения нефтяного кризиса, у населения есть выбор: массовые перевозки на общественном транспорте, совместное использование легковых автомобилей или пешеходное передвижение. Однако жизненно необходимые грузы по всей стране от портов до грузополучателей, транспорт, обеспечивающий бытовую жизнь населения, должен доставлять при любых ситуациях. Для автотранспортных предприятий, водителей, стоимость моторного топлива является основным расходом их бюджета.

Повышение стоимости дизельного топлива представляет собой не просто некое незначительное неудобство. Каждый день в прессе публикуются статьи об автоперевозчиках, у которых чистая прибыль приближается к нулю. Или статьи о какой-либо муниципальной транспортной организации, бюджет которой лопнул. И всё потому, что цена топлива продолжает стремительно расти.

Чтобы выжить, перевозчики поднимают стоимость транспортировки грузов, а, следовательно, растут цены на все товары.

Что же делать? Одним из наиболее привлекательных вариантов является переход автотранспортных средств на природный газ в качестве моторного топлива. Природный газ имеется в изобилии, он чище и гораздо дешевле. В зависимости от региона страны, стоимость природного газа на заправочной станции от 75 центов до двух долларов ниже, чем стоимость галлона его дизельного эквивалента (т.е. для того же количества энергии на галлон дизельного топлива). Для грузоперевозчиков, покупающих (в среднем) 15000 галлонов дизельного топлива в год, эта разница в стоимости топлива составляет ежегодную экономию от 11000 до 30000 долларов.

Кроме того, поскольку 85% природного газа, используемого в США добывается здесь же, а еще 12% потребляемого газа производится в соседней Канаде, то переход на природный газ как моторное топливо значительно уменьшит нашу зависимость от иностранной нефти.

Газомоторные автомобили также экологически чище, чем автомобили с дизельным двигателем. Например, работающий на природном газе новый двигатель грузовика самой большой мощности, выбрасывает в атмосферу всего одну шестую часть оксидов азота в сравнении с самым чистым дизельным двигателем. В качестве дополнительного бонуса, можно отметить, что в выхлопах газомоторных автомобилей на 20% меньше парниковых газов, чем у обычных автомобилей. Самое главное, что переход на природный газ как моторное топливо может быть произведён «здесь и сейчас». Так как эти технологии уже существуют и не требуются принципиально новые технологические «прорывы» в этой сфере.

Да, газомоторные автомобили стоят дороже. Их стоимость выше, чем у сопоставимых дизельных автомобилей на сумму от 35000 до 45000 долларов. В зависимости от типа транспортного средства и объёма его двигателя, существующие дизельные грузовики и автобусы можно переоборудовать под газомоторное топливо (например, заменить сам двигатель и его топливную систему) по цене от 45000 до 65000 долларов. Но дополнительные расходы могут быть быстро возмещены из-за снижения эксплуатационных расходов. Кроме того, федеральное правительство предоставляет налоговые льготы в размере до 32000 долларов, а некоторые штаты нашей страны

предоставляют еще и дополнительные кредиты.

В силу всех этих причин, междугородные, школьные и городские маршрутные автобусы, мусоровозы, грузовики внутригородской доставки, автотранспортные средства, обслуживающие аэропорты и морские порты, а также иные городские автопарки, все эти транспортные средства всё больше переводятся на природный газ. По меньшей мере, в 130 автотранспортных предприятиях, занимающихся междугородними перевозками, в настоящее время функционируют более 10 000 автобусов, работающих на природном газе, и 20% новых заказанных для покупки автобусов будут работать на природном газе.

А тут ещё проблемы портов Сан-Педро, штат Калифорния (Лонг Бич и Лос-Анджелес). Около 25% всего загрязнения в бассейне Лос-Анджелес является результатом деятельности портов. А эти порты предполагают, что объёмы контейнерных перевозок на портовых объектах увеличатся более чем в два раза к 2020 г. Новый план решения этих проблем направлен на снижение загрязнения от 16000 грузовых автомобилей, которые обслуживают эти порты. При этом порт Лонг-Бич недавно объявил, что, по крайней мере, 50% грузовых автомобилей, которые обслуживают порт, должны работать на природном газе.

В 2007 г. природный газ заместил в качестве моторного топлива 250 миллионов галлонов нефти в транспортных средствах США. Это совсем небольшая доля всей нефти потребляемой Америкой, но это на 30% больше чем топливное замещение в 2006 г. При соответствующей поддержке, эта цифра может возрасти до 10 миллиардов галлонов к 2020 г. Это 20% от прогнозируемого потребления дизельного топлива в США к этому году.

Является ли природный газ «серебряной пулей» ответа на нашу нефтяную зависимость? К сожалению, подобной «ответной серебряной пули» не существует. За последние 100 лет нам сопутствовала удача. Американская и мировая экономика была построена на дешёвой и обильной нефти. Времена дешёвой нефти закончились. И ввиду того, что мировой спрос опережает мировое предложение, большинство аналитиков считают, время обильной нефти также может закончиться.

Мы должны ускорить использование всех альтернативных видов топлива и передовых технологий – особенно в наших автотранспортных коммерческих структурах. Альтернативное топливо должно играть всё более заметную роль в его использовании автотранспортными парками в тех регионах и местах нашей страны, где это максимально выгодно в экономическом смысле. А именно – в его использовании городскими автопарками, грузовым транспортом, что делает использование природного газа самым осмысленным действием.

Источник: web site ***Forbes****.*
03/07/08

Об авторе.

Ричард Колодзей *является президентом NGV America, Национальной торговой Ассоциации газомоторного транспорта, базирующейся в столице США – Вашингтоне.*

ОТ РЕДАКЦИИ

Это письмо было опубликовано на web cite Forbes год назад, но мы решили напечатать его в нашем журнале с любезного разрешения автора, так как тема письма весьма актуальна для России. Письмо было написано до общемирового кризиса, который наступил стремительно. Все страны стали искать выход из критической ситуации отсутствия денег. Для США избавление от импорта нефти, переход на газомоторное топливо стали частью выхода из кризиса. Президент США Барак Обама, получив первые средства от Конгресса на укрепление экономики, выделил на газомоторную отрасль США 15 миллиардов долларов! И деньги были детально расписаны по статьям расхода. И можно быть уверенными, что США резко сократят нефтяную зависимость от импорта нефти, если не избавятся от неё вовсе, и станут самодостаточной страной в области моторного топлива.

А что же Россия? Да ничего, словно и кризиса нет, и не нужно бюджет экономить. Газомоторная отрасль уже существует и даёт государству миллиарды рублей в качестве налоговых отчислений. Но живёт эта отрасль сама по себе, не имея никакой государственной поддержки, не имея законодательной базы. Это единственная отрасль, которая не просит у государства финансовой помощи, а сама предлагает государству выполнение работ, которые позволят ежегодно экономить сотни миллиардов бюджетных денег (см. статью «Все страны «за» а Россия?» в номере 1(49) 2010 г.).

Сегодня вся антикризисная политика руководства работает на «давальческом» принципе: этим дадим, другим дадим, а этим спишем и т.п. Раздаём резервный фонд, а куда уходят деньги, где они оседают?

Из каких источников вновь создавать накопления? Опять нефть, газ, природные ресурсы?!

Но в России столько возможностей, надо лишь обратиться к народу.

Сообщите, как нам и на чём зарабатывать! Дайте предложения!

Раньше Россия была самодостаточной, а сейчас мы довольствуемся лишь тем, что нам везут из-за рубежа за наши же природные богатства.

А вот как развивается газомоторная отрасль США при пристальном внимании Президента:

Администрация Б.Обамы выделяет 100 млн. долларов на экологически чистый транспорт

Секретарь Транспорта (министр транспорта США) Рэй ЛаХуд и президент Б. Обама

Администрация президента Барака Обамы объявила о выделении 100 млн. долларов субсидий на развитие экологически чистого транспорта. Эти средства по итогам конкурса получат 43 агентства сферы общественного транспорта и будут преимущественно потрачены на перевод транспорта на КПГ-топливо и на гибридные двухтопливные технологии. Выступая в Атланте, городе получившем самую большую долю из этой 100 миллионной субсидии, федеральный госсекретарь по транспорту Ray LaHood (недавний назначенец Обамы на пост главы этого министерства со штатом в 55 тыс человек и с бюджетом в 70 млрд. долларов) завил, что «инвестиции в экологически чистый транспорт не только помогают планете, но создают новые рабочие места и укрепляют нашу экономику.

Критерии, по которым отбирали агентства, победившие во всеамериканском конкурсе, включали в себя: сокращение энергопотребления и выбросов токсичных веществ в атмосферу, а также возвратность инвестиций. Среди других критериев можно отметить такие, как готовность использовать новейшие технологии и использование оборудования американских производителей.

Федеральное агентство по общественному транспорту рассмотрело заявки участников конкурса на общую сумму в 2 миллиарда долларов. Однако пока выделяются только 100 миллионов долларов победившим в конкурсе. «Эти гранты дадут американцам работу и одновременно будут способствовать улучшению экологической обстановки в стране», заявил администратор Федерального агентства по общественному транспорту Питер Рогов. По его словам «отрасль общественного транспорта находится на передовых позициях борьбы за сокращение загрязнения окружающей среды, борьбы за более чистую и экологически безопасную окружающую среду для нашей нации».

Администратор Агентства общественного транспорта США Питер Рогов

Американская провинция переходит на КПГ-автобусы

Администрация школьного округа американского провинциального городка Темикула (штат Калифорния, население 102 тыс. человек) заявила о получении от федеральных и штатовских властей грант в размере 245 тыс. долларов, что позволило переоборудовать на КПГ два школьных автобуса и заказать еще три новых автобуса.

Всего у школьного округа осталось 56 автобусов, работающих на дизельном топливе, которые планируется заменить на новые газомоторные автобусы или переоборудовать на КПГ по мере получения соответствующих субсидий и строительства в округе новой АГНКС.

Власти штата Калифорния и федеральное правительство предоставляют аналогичные гранты для перехода на КПГ-топливо школьных автобусов и в других школьных округах, поэтому сроки такого перехода зависят от получения финансовых дотаций. Однако школьная администрация уверена в том, что со временем весь школьный автопарк будет переведён на экологически чистое топливо – КПГ.

Переоборудованные на КПГ школьные автобусы

Источник: сайт «Газомоторный транспорт США»

Американский мусоровоз модели 2010 года : оправданно высокий спрос

Компания Groot Industries Inc., являющаяся крупнейшим подрядчиком по вывозу мусора в штате Иллинойс, США, к концу 2009 г. добавит в свой автопарк 20 новейших мусоровозов Mack TerraPro LE модельного ряда 2010 г. Этот мусоровоз отличает очень низкий уровень выброса вредных веществ и сниженная на 50% шумность двигателя, что немаловажно для автомобиля собирающего мусор ночью в жилых кварталах. На выбор этого мусоровоза также повлиял и факт сотрудничества автопроизводителя и крупнейшего в Иллинойсе автопарка мусоровозов, что позволяет производителю при создании автомобиля учесть специфику работы с мусором у покупателя его спецавтомобилей.

Мусоровоз Mack TerraPro, запущеный в серийное производство в 2009 г., оснащён топливными КПГ-баллонами ёмкостью в 240 литров. По словам директора автопарка Брайана Карри «Мы обычно используем около 30 галлонов (120 литров) биодизельного топлива в день на один мусоровоз и с пе-

реходом на КПГ-топливо мы не ожидаем каких-то особых перемен в нашей работе. Но КПГ-топливо – это очень чистое топливо, поэтому сроки смена масла и промежуток времени между плановым техническим обслуживанием мусоровозов будут заметно увеличены. Хотя уровень потребления КПГ-топлива незначительно меньше, чем потребление дизельного топлива, но это перекрывается более низкой стоимостью КПГ-топлива, что даст нам заметную экономию затрат на заправки топливом».

Закупка мусоросборочной компанией партии КПГ-мусоровозов стала возможной частично по причине федеральных налоговых кредитов и иных мер стимулирующих замену дизельных мусоровозов на газомоторные. Компания, Groot Industries Inc, вывозящая еженедельно мусор из более чем 250 тысяч домовладений, планирует в октябре 2009 г. построить собственную АГНКС.

Горы американского мусора будут вывозиться этим экологически чистым и по ночам малошумящим автомобилем **Mack TerraPro** , отвечающим высоким экологическим американским стандартам 2010 г.

Приняв Закон № 1622, США придали новый импульс для развития газомоторной отрасли

В конце июля 2009 г. Палата Представителей Конгресса США единогласно приняла закон, который:

1) обязывает госсекретаря по энергетике проводить в жизнь программу пятилетних газомоторных исследований, развития технологий и их демонстрацию;

2) обязывает координировать вместе с газомоторной отраслью и администрацией Агентства по охране окружающей среды вопросы разработки системы сертификации газомоторного оборудования для конверсии на газ автотранспорта с тем, чтобы они соответствовали действующей федеральной системе сертификации автотранспорта и действующим нормативам на выброс вредных веществ в атмосферу.

Законопроект был внесён в Палату конгрессменом-республиканцем Джоном Салливаном из штата Оклахома, который всегда был активным сторонником развития газомоторной отрасли, а в июне 2009 г. законопроект был одобрен Комитетом по науке Палаты Представителей.

Принятый закон № 1622 предусматривает в период с 2010 до 2014 г. ежегодное выделение 30 миллионов долларов на НИОКР в сфере газомоторной отрасли.

500 новых грузовых автомобилей появятся до конца года

Порт Лос-Анжелеса, Порт Лонг Бич и Департамент местной администрации по охране чистоты воздуха на южном побережье, совместно инициировали новый раунд по предоставлению грантов в рамках программы «Чистый грузовой автомобиль». Цель этой программы – оказание помощи тем, кто эксплуатирует такие автомобили, приобрести новые автомобили на альтернативном топливе до конца текущего года. Программа выделения грантов предусматривает выделение грантов лицензированным автоперевозчикам в размере до 100 тысяч долларов один автомобиль для покупки автотранспорта на альтернативном топливе. Ожидается, что в рамках этой программы до конца года на дорогах появятся минимум 500 новых грузовых автомобилей с предельно низким уровнем выбросов вредных веществ в воздух.

АГЗС для грузовых автомобилей в Сан Педро, штат Калифорния, США

Миллионы долларов для замены дизельных школьных автобусов

Департамент местной администрации по охране чистоты воздуха на южном побережье выделил почти 43 миллиона долларов для того чтобы помочь школьным округам в южной части Лос-Анджелеса. Из этой суммы почти 98% предназначены для различных проектов, связанных с КПГ, включая 37 миллионов долларов выделенных для того, чтобы купить 260 экологически чистых школьных автобусов, работающих на КПГ, для самого города Лос-Анджелес, а семь автобусов, работающих на СУГ, для его пригородов. После получения новых автобусов планируется вывести из эксплуатации старые дизельные автобусы.

Глава департамента, доктор педагогических наук William A. Burke заявил, что замена школьных автобусов – это очень важный шаг в улучшении экологической обстановки в округе и он позволит тысячам детей и жителям округа дышать более чистым воздухом.

В ходе замены автопарка школьных автобусов в 13 школьных районах будут выведены из

эксплуатации дизельные автобусы 1987 г. выпуска и более старые модели. Начиная с 2000 г., эта администрация уже заменила 930 старых дизельных автобусов и модернизировала 2991 дизельный автобус, затратив на это 152 миллиона долларов.

Компания Shell открывает вторую из запланированных трёх водородных автозаправочных станций в Нью-Йорке

Компания Shell открывает вторую из запланированных для Нью-Йорка водородных автозаправочных станций. Она построена в районе международного аэропорта им. Джона Кеннеди.

Первая станция построена около года назад в этом районе, а менее чем через месяц будет открыта неподалеку и третья станция.

Duncan Macleod, вице-президент компании Shell по водородной энергетике заявил, что эти станции представляют собой первую сеть таких заправочных станций, которые будут увеличиваться в числе. Первая сеть водородных автозаправочных станций важна, так как она представляет собой первый шаг в организации розничной продажи водородного топлива для автомобилей, что совпадает с планами автопроизводителей создавать и развивать производство водородных автомобилей.

Указатель водородной автозаправочной станции Shell

Автобусы нового дизайна, работающие на КПГ, поступили на маршруты Южной Калифорнии

Транспортная компания Foothill Transit расширила на 30 машин свой парк автобусов, работающих на КПГ, новыми КПГ-моделями NABI 42-BRT, которые будут работать в густонаселённых районах Южной Калифорнии, к востоку от Лос-Анджелеса.

«Мы очень довольны пополнением нашего автобусного парка, – заявил исполнительный директор компании Доран Барнс, – их стильный дизайн 21 века очень отличается от старых автобусов, имевших облик «коробок» из под обуви».

Два года назад компания впервые ввела в эксплуатацию новые КПГ-автобусы со столь необычным дизайном и запустила их на маршруты, идущие по автотрассам в окрестностях Лос-Анджелеса. Чтобы дополнительно привлечь пассажиров для маршрутов было избрано название «Серебряная полоса». Сегодня 80% автобусов этой компании работают на КПГ.

Автобус модели NABI 42-BRT, длиной в 42 фута (примерно 14 метров)

В США создаётся интерактивная компьютерная карта альтернативного топлива

Министерство энергетики США совместно с Национальной лабораторией возобновляемой энергии начало работу над созданием карты США, которая использует базу данных Google. Она будет необходима правительственным плановым учреждениям и частному бизнесу в газомоторной отрасли для определения мест, имеющих потенциал для развития современных технологий автомобилестроения на альтернативном топливе и для производства самого альтернативного топлива.

Этот проект спонсируется программой «Чистые города» Министерства энергетики США с целью уменьшения потребления бензина и перехода к экологически чистому альтернативному топливу. Пользователи могут найти на этой карте газовые заправочные станции, места концентрации газомоторного автотранспорта и заводы, производящие такой автотранспорт.

Великобритания

Биометан – возобновляемое топливо, которое заменит органическое топливо

Манчестерская компания водоснабжения «United Utilities» (с функциями в чём-то напоминающими «Мосводоканал». *Прим. ред*), получающая финансовую помощь от правительственного Фонда преобразования окружающей среды, получит семь миллионов долларов на разработку проекта анаэробного разложения канализационных стоков. Часть полученного таким образом биометана будет использована для модернизации газораспределительной станции и для заправки автомобилей. Из 167 кубометров биометана ежечасно производимого подразделением компании в местечке Davyhulme, где находятся поля аэрации компании, 76 кубометров будут использоваться для заправки 24 спецавтомобилей компании, а 87 кубометров будут отдаваться в местную Национальную газораспределительную систему. Сегодня площадка этой компании ежедневно производит (выделяет) 40 000 кубометров возобновляемого газа.

В редакцию поступают письма от наших читателей с вопросами, которые у них возникают при проектировании, строительстве, реконструкции АГЗС. Это вопросы различного характера:

Как проектировать сегодня АГЗС?

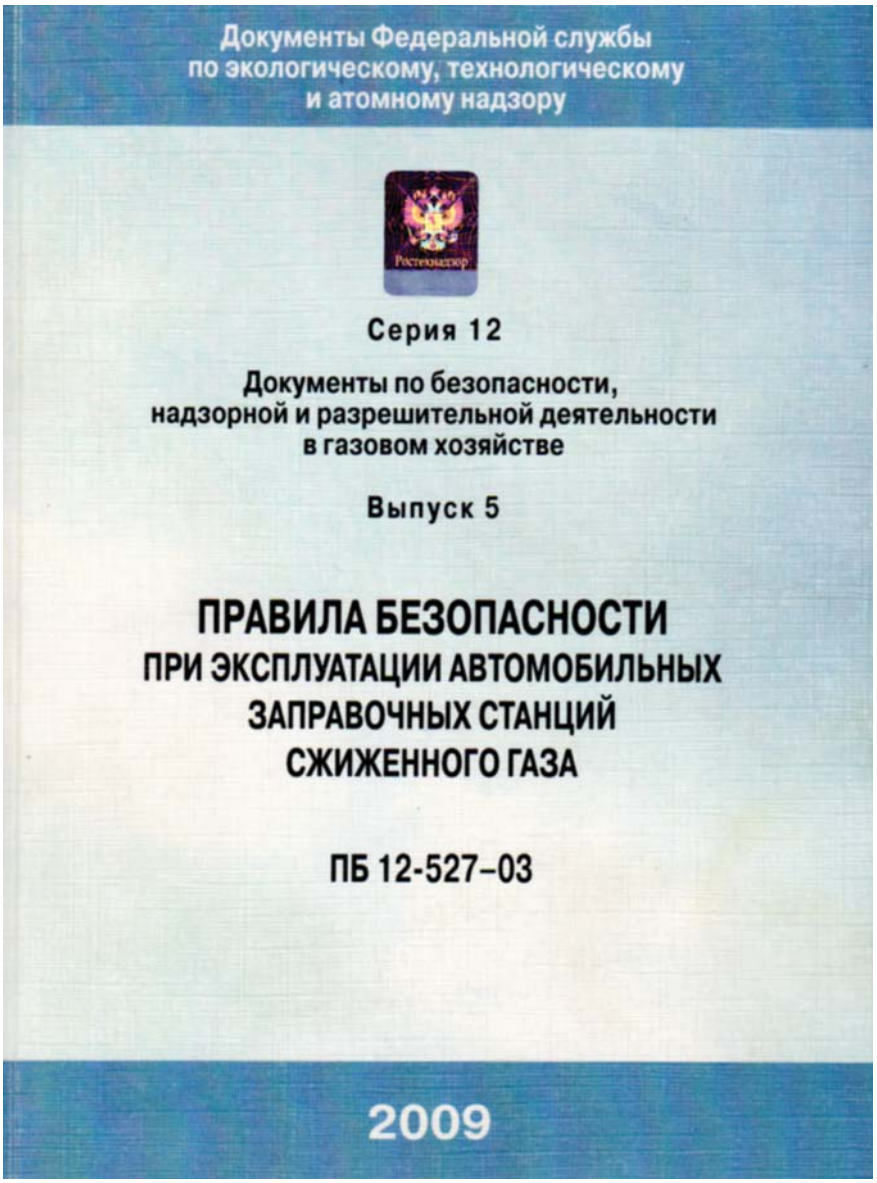
Как осуществлять авторский надзор за строительством АГЗС?

Как сдавать построенную или реконструированную станцию?

Какие Правила безопасности при эксплуатации надо иметь на АГЗС?

И многие другие.

Сегодня мы публикуем часть «Правил безопасности при эксплуатации АГЗС сжиженного газа».



Над этими Правилами, выпущенными НТЦ «Промышленная безопасность» в 2009 г., трудился коллектив авторов ответственных составителей-разработчиков: А.А. Сорокин, А.С. Нечаев, Ю.Г. Бряков, В.Н. Глебов, В.П. Громов, М.А. Маевский, А.И. Митрофанов, А.П. Морев, Д.В. Цигарели, Л.В. Якименкова.

Правила регламентируют требования по обеспечению промышленной безопасности автомобильных газозаправочных станций при заправке автотранспортных средств углеводородными сжиженными газами и применяются в части, не противоречащей действующим законодательным и иным нормативным правовым актам. С утверждением настоящих Правил отменено постановление Госгортехнадзора России от 27.09.94 г. № 53 «Об утверждении Правил безопасности при эксплуатации газового хозяйства автомобильных заправочных станций сжиженного газа»

Документы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

СЕРИЯ 12

Документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в газовом хозяйстве

ВЫПУСК 5

Утверждены
Постановлением
Госгортехнадзора России
От 04.03.03. № 6,
зарегистрированным
Министерством юстиции РФ
25.03.03 г.,
регистрационный № 4320

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ СЖИЖЕННОГО ГАЗА[1]

ПБ 12-257-03

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.Настоящие Правила устанавливают требования промышленной безопасности для стационарных автомобильных газозаправочных станций, снабжающих автотранспорт сжиженными углеводородными газами (СУГ) с избыточным давлением не более 1,6 МПа, используемыми в качестве автомобильного топлива.

[1] Печатаются по «Бюллетеню нормативных актов федеральных органов исполнительной власти» от 9 июня 2003 г., № 23 (*Примеч. изд.*)

1.2.Автомобильные газозаправочные станции (АГЗС) относятся к опасным производственным объектам и деятельность по их проектированию, строительству, расширению, реконструкции[2], техническому перевооружению, консервации и ликвидации, а также по изготовлению, монтажу, наладке, обслуживанию и ремонту, применяемых АГЗС технических устройств, регулируется Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ[3] и Общими правилами промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности, утверждёнными постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.02 № 61-А, зарегистрированным Минюстом России 28.11.02, регистрационный № 3968[4].

1.3.Эксплуатация автомобильных газозаправочных станций (АГЗС) осуществляется организациями, имеющими обученный и аттестованный в установленном порядке персонал, необходимую материально-техническую базу, а также лицензию Госгортехнадзора России на эксплуатацию взрывоопасного объекта[5].

1.4.На каждой АГЗС разрабатываются должностные и производственные инструкции, а также составляется паспорт АГЗС, содержащий сведения в соответствии с приложением 1.

1.5.Организация, эксплуатирующая АГЗС, обеспечивает:

эксплуатацию систем газоснабжения СУГ, оборудования, относящегося к работе АГЗС, а также приём СУГ из автомобильных цистерн, хранение СУГ в резервуарах, заправку СУГ в баллоны автотранспортных средств в соответствии с требованиями настоящих Правил, других нормативных правовых актов и нормативно-технических документов;

выполнение аварийно-восстановительных работ;

участие в расследовании аварий и несчастных случаев в целях разработки мероприятий по их предупреждению;

анализ причин возникновения инцидентов на опасном производственном объекте (АГЗС) и принятие мер по их устранению и профилактике подобных инцидентов.

1.6.Технологическое оборудование, газопроводы, арматура, электрооборудование, вентиляционные системы, средства измерений, блокировок и сигнализации взрывопожароопасных производств АГЗС должны ежесменно осматриваться в целях выявления неисправностей, своевременного их устранения с отметкой в журнале приёма-сдачи смен (приложение 2).

1.7.Обнаруженные при эксплуатации утечки газа должны устраняться.

1.8.Неисправные агрегаты, резервуары и газопроводы должны быть отключены.

1.9.На каждой АГЗС разрабатывается, утверждается и согласовывается с территориальным органом Госгортехнадзора России положение по организации и проведению производственного контроля.

1.10.Руководители, специалисты и производственный персонал АГЗС несут личную ответственность за допущенные ими нарушения правил и норм в соответствии с действующим законодательством.

1.11.Расследование несчастных случаев и аварий на АГЗС должно проводиться в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

1.12.Подготовка эксплуатационного персонала должна осуществляться в соответствии с требованиями Положения о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Гостехнадзору России, утверждённого постановлением Госгортехнадзора России от 30.04.2002 № 21 и зарегистрированного Минюстом России 31.05.2002, рег. № 3489[6], а также в соответствии с требованиями других нормативных правовых актов и нормативно-технических документов.

1.13.Аттестации (проверке знаний требований промышленной безопасности, настоящих Правил и других нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, от-

[2] Деятельность по проектированию, строительству и реконструкции опасных производственных объектов – объектов капитального строительства регулируется Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29.12.04 № 190-ФЗ. (*Примеч. изд.)*

[3] Собрание законодательства Российской Федерации. 1997 г. № 30. Ст.3588.

[4] Российская газета. 2002. 5 дек. № 231

[5] Указами Президента Российской Федерации от 09.03.04 № 314 и от 20.05.04 № 649 функции Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России) переданы Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзору). В соответствии с действующим законодательством Ростехнадзор выдаёт лицензии на эксплуатацию взрывопожароопасных производственных объектов. (Примеч. изд.)

[6] Российская газета. 2002. 18 июня. № 107.

Документ утратил силу на основании приказа Ростехнадзора от 06.04.07 № 208, зарегистрированного Минюстом России 06.07.07 г., регистрационный № 9776. Действуют Положение об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (РД-03-19-2007) и Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (РД-03-20-2007), утверждённые риказом Ростехнадзора от 29.01.07 № 37, зарегистрированным Минюстом России 22.03.07 г., регистрационный № 9133. (Примеч. изд.)

несённых к компетенции аттестуемых в объёме, соответствующем должностным обязанностям и установленной компетенции) подлежат руководители и специалисты, осуществляющие деятельность по проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации АГЗС, ведению надзора за строительством, монтажом, наладкой и испытаниями оборудования (технических устройств), экспертизе промышленной безопасности, подготовке кадров.

Порядок проведения аттестации должен соответствовать Положению о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Гостехнадзору России, утверждённому постановлением Гостехнадзора России от 30.04.2002 № 21 и зарегистрированному Минюстом России 31.05.2002, рег. № 3489[7].

Рабочие должны пройти обучение и проверку знаний по безопасным методам и приёмам выполнения работ в объёме требований инструкций, отнесённых к их трудовым обязанностям.

2. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ АГЗС

2.1. Строительство, реконструкция, техническое перевооружение АГЗС должны производиться по проекту, разработанному в соответствии с требованиями строительных норм и правил, соответствующих правил безопасности в газовом хозяйстве, эксплуатации сосудов и техническими условиями, выданными и согласованными с заинтересованными организациями.

2.2.Утверждённая и согласованная проектная документация до начала строительства, реконструкции, технического перевооружения АГЗС и заключение экспертизы промышленной безопасности[8] представляется в Территориальный орган Гостехнадзора России.

Заключение экспертизы промышленной безопасности рассматривается и утверждается территориальным органом Гостехнадзора России в установленном порядке.

2.3.В процессе строительства, расширения, реконструкции, технического перевооружения, консервации и ликвидации АГЗС организации, разработавшие проектную документацию, в установленном порядке осуществляют авторский надзор.

3. ПРИЁМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

3.1. После окончания строительства, реконструкции, технического перевооружения, а также после капитального ремонта отдельных сооружений должна производиться приёмка в эксплуатацию газопроводов и оборудования АГЗС в соответствии с установленным порядком и требованиями настоящих Правил с участием представителя территориального органа Госгортехнадзора России.

3.2. Заказчик АГЗС информирует территориальный орган Госгортехнадзора России не позднее чем за пять дней о дате и месте работы приёмочной комиссии.

3.3. Приёмка оборудования, газопроводов, сооружений АГЗС после проведения капитального ремонта, технического перевооружения может осуществляться без участия инспектора по согласованию с руководителем территориального органа Госгортехнадзора России.

3.4. Оборудование и газопроводы к моменту проведения пусконаладочных работ должны пройти индивидуальные испытания. При положительных результатах индивидуальных испытаний составляется отчёт в установленном порядке.

3.5. Индивидуальные испытания оборудования, газопроводов, а также комплексное опробование всего газового оборудования АГЗС проводятся специализированной пусконаладочной организацией по программе и графику, согласованным с территориальным органом Госгортехнадзора России, и принимаются в соответствии с установленными требованиями.

3.6. Заказчик АГЗС должен:

назначить ответственных лиц и укомплектовать персонал по обслуживанию и ремонту технологического оборудования, газопроводов, средств автоматизации, санитарно-технических и вентиляционных систем, электрооборудования;

вывесить на рабочих местах технологические схемы газопроводов и технологического оборудования;

утвердить должностные и производственные инструкции, графики технического обслуживания и ремонта, планы локализации и ликвидации аварий, обеспечить взаимодействие с пожарной командой, скорой помощью, газораспределительными организациями;

разместить средства пожаротушения в соответствии с нормативными требованиями;

иметь проектную (исполнительскую) и эксплуатационную документацию, акты на проверку эффективности вентиляционных систем, электрооборудования, средств автоматики безопасности.

3.7. К моменту проведения пусконаладочных работ на АГЗС должны быть выполнены следующие мероприятия:

назначены распоряжением по организации лица, ответственные за выполнение газоопасных работ, техническое состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, рабо-

[7] Российская газета. 2002. 18 июня. № 107.

[8] В соответствии с действующим законодательством проектная документация на строительство и реконструкцию опасных производственных объектов не подлежит экспертизе промышленной безопасности (Примеч. изд.)

тающих под давлением, за электрохозяйство и вентиляционное оборудование;

зарегистрированы сосуды, работающие под давлением, подконтрольные Госгортехнадзору России, проведено их техническое освидетельствование и получено разрешение на эксплуатацию;

оформлена исполнительно-техническая документация и подписан акт на проведение пусконаладочных работ и комплексное опробование оборудования АГЗС;

проставлены номера согласно технологической схеме АГЗС на насосах, компрессорах, испарителях, резервуарах, наполнительных и сливных колонках, электродвигателях, вентиляторах и другом техническом оборудовании, а также на запорной и предохранительной арматуре;

указано направление движения газа на газопроводах, а на маховиках запорной арматуры – направление вращения при открытии и закрытии;

нанесены обозначения категории пожарной опасности и класса помещений по взрывоопасности в соответствии с проектом и действующими нормативными документами, утверждёнными в установленном порядке;

обеспечена подготовка и аттестация работников АГЗС в области промышленной безопасности, а также проведена проверка знаний настоящих Правил и других нормативных правовых актов и нормативно-технических документов.

3.8. При комплексном испытании выполняется проверка и регулировка работы технологического оборудования АГЗС на холостом ходу с переводом его на работу под нагрузкой и выводом на режим заправки газобаллонных автомобилей.

3.9. Перед проведением пусконаладочных работ и заполнением резервуаров сжиженным газом должна быть обеспечена приёмка оборудования станции для комплексного опробования, задействованы автоматические средства противоаварийной и противопожарной защиты.

При проведении пусконаладочных работ на АГЗС перед продувкой газом газопроводы, резервуары и газовое оборудование подвергаются контрольной опрессовке воздухом или инертным газом в соответствии с требованиями общих правил безопасности в газоснабжении.

3.10. При контрольной опрессовке все сварные стыки, резьбовые и фланцевые соединения, сальниковые уплотнения проверяются обмыливанием. При выполнении этих работ в условиях отрицательных температур (от 0 до -40°С) в мыльную эмульсию добавляется спирт (от 5 до 30%).

3.11. При пусконаладочных работах по вводу АГЗС в эксплуатацию осуществляются:

внешний осмотр и определение исправности оборудования, арматуры и приборов;

проверка работоспособности средств пожаротушения и вентиляции взрывоопасных помещений;

проверка работы стационарных сигнализаторов взрывоопасной концентрации газа;

продувка резервуаров, газопроводов, оборудования (паровой фазой сжиженного газа или инертным газом);

проверка работы контрольно-измерительных приборов и уровнемеров;

слив сжиженного газа из автомобильных цистерн в резервуары базы хранения;

опробование в работе всех компрессоров (испарителей) и насосов;

заполнение баллонов газобаллонных автомобилей.

3.12. Выявленные и неустранимые в работе оборудования неполадки отражаются в акте.

Вопросы устранения неполадок и продолжения пусконаладочных работ рассматриваются комиссией.

3.13. В период пусконаладочных работ отрабатываются все операции технологического процесса работы АГЗС, после чего вносятся все уточнения, дополнения и изменения в производственные инструкции.

3.14. Перед началом и окончанием пусконаладочных работ весь эксплуатационный персонал инструктируется на рабочих местах руководителем пусконаладочных работ о мерах безопасности.

3.15. Во время пусконаладочных работ на АГЗС ответственным за безопасное их проведение является обученный и аттестованный установленным порядком руководитель пусконаладочной бригады, и все газоопасные работы выполняются только по его указанию

3.16. На время комплексного опробования должно быть организовано дежурство обслуживающего персонала для наблюдения за состоянием технологического оборудования и принятия мер по своевременному устранению не исправностей и утечек газа.

Персонал станции должен быть обучен, проинструктирован о возможных неполадках и способах их устранения, а также обеспечен необходимыми схемами и инструкциями, средствами защиты и пожаротушения, спецодеждой, необходимыми приборами и оборудованием.

3.17. После комплексного 72-часового опробования всего оборудования и работы технологического цикла АГЗС пусконаладочные работы считаются законченными и АГЗС сдаётся пусконаладочной бригадой комиссии с оформлением соответствующего акта.

3.18. Ввод в эксплуатацию оборудования АГЗС с незавершёнными в полном объёме пусконаладочными работами не допускается.

3.19. Ввод АГЗС в эксплуатацию осуществляется после подписания акта государственной приёмочной комиссией.

Полный свод Правил с приложениями бланков документов и другой нормативно-технической документации вы можете приобрести по тел./фак.:

(495) 984-23-56;
984-23-57; 984-23-58
E-mail: ornd@safety.ru

Продолжение в следующих номерах

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

В Хабаровске прошёл IV Дальневосточный международный экономический форум

Свыше 500 представителей власти, бизнеса и деловых кругов из 16 регионов России и 14 иностранных государств приняли участие в работе IV Дальневосточного международного экономического форума, который прошел в Хабаровске с 8 по 9 сентября. Ключевой темой обсуждения на пленарном заседании и панельных дискуссиях стала экономика Дальнего Востока в кризисный период. Форум был посвящен проработке вопросов социально-экономического развития регионов Сибири и Дальнего Востока в условиях экономического кризиса, повышения уровня жизни и закрепления трудоспособного населения на Востоке России, стратегии социально-экономического развития Востока России до 2025 г.

Форум занял достойное место среди аналогичных площадок в России, считает полпред президента РФ в ДФО Виктор Ишаев. «Сегодня в России определены основные площадки для проведения экономических форумов – это Санкт-Петербург, Сочи, Байкальский форум и Дальневосточный. Дальний Восток заявил о себе как территория, которая имеет право на рассмотрение самостоятельной политики. Это очень правильно», - сказал В.Ишаев на церемонии закрытия форума.

В ходе беседы В.Ишаев заострил внимание на том, что сырьевая направленность экономики дальневосточного региона «будет уходить в прошлое». Как отметил полпред, на смену идёт диверсификация экономики, глубокая переработка сырья, развитие машиностроительных и обрабатывающих отраслей с одновременным расширением нефтегазового сектора.

Специфика Дальнего Востока настоятельно требует новых подходов к ценообразованию на газ, электроэнергию и тепло, чтобы уровень цен был приемлем для потребителя, заявил зампред правления Газпрома Александр Ананенков, выступая на форуме с докладом. «Это необходимо для того, чтобы не было резких скачков цены при переходе на газ, чтобы регион создавал условия для размещения здесь конкурентоспособных производств. Здесь неприменимы принципы ценообразования на газ, действующие в европейской России. Рынок газа требует стимулирования», - заявил А. Ананенков.

По его словам, для этого требуется государственная поддержка, в частности в законодательной области – это внесение поправок в Налоговый кодекс РФ, совершенствование законов «О недрах», «О континентальном шельфе в Российской Федерации», «О газоснабжении в Российской Федерации», принятие Федерального Закона «О магистральном трубопроводном транспорте», и поправок в некоторые действующие законы. «Кроме того, требуется поддержка тех компаний, которые хотят организовать на Дальнем Востоке производство современного технологического оборудования для нефтегазовой отрасли и строительства объектов транспортной инфраструктуры», - подчеркнул А. Ананенков.

Основой для развития Дальнего Востока В.Язев назвал федеральная целевую программу «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья», которая была предметом обсуждения на всех дальневосточных форумах. «Это позволило внести в неё существенные доработки. Следует подчеркнуть, что в 2009 г. финансирование программы было сохранено практически без изменений – около 85 миллиардов рублей. Это решение является показателем отношения центра к дальневосточному региону, тем более с учётом дефицитного характера федерального бюджета в этом году», - отметил В. Язев.

Комментирует Оксана Гончаренко, ведущий эксперт Центра политической конъюнктуры

– На Дальнем Востоке есть целый ряд проблем, которые, если не обращать на них внимания, очень серьёзно угрожают безопасности и экономической, и политической в том числе. Здесь первая задача – это интеграция Дальнего Востока в единое экономическое пространство, потому что на сегодняшний день (и эта ситуация сложилась в течение, наверное, последних лет 15) Дальний Восток интегрирован гораздо больше со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, чем с Центральной Россией, потому что это ближе, это дешевле, меньше транспортные издержки и т.д. И это очень серьёзные потери для нашей экономики, потому что, с одной стороны, мы фактически не способствуем развитию этого региона, и, с другой стороны, мы провоцируем дальнейшие проблемы.

Вторая проблема – это миграционная проблема, это колоссальный миграционный отток за последние 10-15 лет из Дальнего Востока. Здесь есть такие тенденции: **во-первых, люди уезжают из крупных городов** в Центральную Россию, как правило. С другой стороны, **из более мелких населён-**

ных пунктов уезжают в города. То есть получается, что **плотность населения, и без того невысокая, снижается.**

Между тем, миграционные потоки из стран Азиатско-Тихоокеанского региона (прежде всего, из Китая) возрастают. Зачастую эти мигранты существуют не вполне легально, их точное число трудно указать, но оно растёт. И **сегодня в Южной Сибири (по крайней мере, по официальным данным) несколько миллионов китайцев живёт постоянно.**

То есть мы оказываемся в ситуации, когда проекты по какому-то содействию переселению людей на Дальний Восток не работают. Более того, уже имеющееся население сокращается. Это, конечно, очень негативная тенденция в том плане, что есть угроза потери контроля над этой территорией. А территория стратегически важная.

Поэтому в прошлом году началась реализация федеральной целевой программы по развитию Дальнего Востока и Забайкалья до 2013-го года. Указание о том, чтобы программа была разработана, было дано Владимиром Путиным в сентябре 2007 года. **Два года прошло, но, к сожалению, пока каких-то кардинальных перемен мы не видим.** Но это и понятно – срок ещё не тот.

IV Дальневосточный международный экономический форум, прошёл под девизом «Стратегия развития Востока России: антикризисные ориентиры и новые подходы».

В работе форума приняла участие делегация ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым.

В своем выступлении перед участниками форума Александр Ананенков рассказал о ключевых ориентирах работы «Газпрома» на Востоке России.

Дальний Восток является стратегически важным регионом деятельности ОАО «Газпром». При этом было особо подчеркнуто, что работа «Газпрома» на Дальнем Востоке направлена на приоритетное удовлетворение потребности в газе российских потребителей, и, тем самым, создание в регионе условий для устойчивого экономического роста.

«Газпром» уже реализует первоочередные проекты Восточной газовой программы и увеличивает финансирование своих восточных проектов даже в условиях мирового экономического кризиса. «Об этом свидетельствует тот факт, что инвестиционная программа ОАО «Газпром» предусматривает в 2009 г. выделение на реализацию проектов компании на Востоке России 67 млрд. рублей. В 2010 г. объём финансирования будет увеличен до 100 млрд. рублей», – заявил Александр Ананенков.

По поручению руководства страны в 2009 г. «Газпром» приступил к строительству газотранспортной системы «Сахалин — Хабаровск — Владивосток», продолжается активная реализация проекта газоснабжения Камчатки, начаты геологоразведочные работы на шельфе Сахалина и в Якутии, проводятся предпроектные работы в области создания газохимических и гелиевых производств. Также **в 2009 г. начал работу первый в России завод по производству СПГ в рамках проекта «Сахалин-2».** Перспективы развития этого проекта связаны с проведением геологоразведочных работ на лицензионных участках проекта.

Реализация крупных инфраструктурных проектов «Газпрома» даст дополнительный стимул развитию промышленности и энергетики региона, газификации населённых пунктов. По мнению Александра Ананенкова, заказы «Газпрома» создадут условия для использования потенциала местных подрядных организаций, технологического перевооружения судостроения, производства фонтанной и запорной арматуры, строительной техники и другой продукции машиностроения. Появится уникальная возможность организации на Дальнем Востоке строительства танкеров по перевозке СПГ и сжатого газа, судов снабжения и обеспечения, в том числе, в кооперации с зарубежными производителями.

Говоря о высокой социально-экономической важности реализации государственной Восточной газовой программы, Александр Ананенков предложил более широко использовать меры государственной поддержки восточных проектов. Среди таких мер были названы: совершенствование федерального законодательства, разработка государственной программы по рациональному использованию гелия, развитие механизмов ценообразования на газ, тепловую и электроэнергию, учитывающих специфику Дальнего Востока и приемлемость для будущих потребителей и производителей газа. Кроме того, необходимо на государственном уровне поддерживать компании, которые хотят организовать на Дальнем Востоке производство современного технологического оборудования для нефтегазовой отрасли и строительства объектов транспортной инфраструктуры.

Справка:

Дальневосточный международный экономический форум организуется под эгидой Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, всероссийской политической партии «Единая Россия», при участии межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ «Дальний Восток и Забайкалье», межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия «Сибирское Соглашение», правительства Хабаровского края, при поддержке Полномочного представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе.

Форум посвящён проработке вопросов социально-экономического развития регионов Сибири и Дальнего Востока в условиях

экономического кризиса, повышения уровня жизни и закрепления трудоспособного населения на Востоке России посредством реализации национальных проектов и стратегии социально-экономического развития Востока России до 2025 г.

Первый пусковой комплекс газотранспортной системы (ГТС) «Сахалин — Хабаровск — Владивосток» будет введён в эксплуатацию в III квартале 2011 г.

Развитие Якутского центра газодобычи предусматривает получение первого газа Чаяндинского месторождения в 2016 г. К этому сроку будет введена в эксплуатацию ГТС «Якутия — Хабаровск — Владивосток». К её строительству ОАО «Газпром» приступит после завершения создания ГТС «Сахалин — Хабаровск — Владивосток».

ОАО «Газпром» заключены соглашения о сотрудничестве и договора о газификации с Камчатским, Приморским и Хабаровским краями, Республикой Саха (Якутия), Сахалинской областью и Еврейской автономной областью.

КОММЕНТАРИИ РЕДАКЦИИ «АГЗК+АТ»

Вопрос освоения сибирских просторов, Крайнего севера, Южной Сибири, Дальнего Востока и Забайкалья политически и стратегически важен. Если к нему относиться с прохладцей, то через 15-20 лет мы начнём терять эти территории или благодаря ассимиляции китайцев или, что еще страшнее, благодаря силовым методам!

Надо в десятки раз усилить реализацию федеральной целевой программы по развитию дальнего Востока и Забайкалья, а также Сибири и Крайнего Севера. Нельзя допускать оттока населения из этих исконно российских земель. Надо принимать срочные меры для укоренения существующего населения и притока нового. Как же это сделать? Человеку, помимо работы нужна и комфортная жизнь. Уютное жилье, тепло свет, отдых, развлечения, возможность далеких перемещений. Необходимо сделать жизнь людей на освоенных территориях похожей на жизнь людей на освоенных европейских территориях со всеми благами цивилизации.

В основу целевой программы экономического и социального развития заложены консервативные методы выполнения. Необходимость прокладки сетей авто и железных дорог, строительство аэродромов, газопроводов, линий электропередачи, электростанции и т.п. Сколько лет и денег необходимо, чтобы с помощью этого заселить такую колоссальную территорию!

Да все перечисленное необходимо и обойтись без этого невозможно. Однако можно это все строить не в грандиозных масштабах, а лишь как дополнение к инновационным решениям, к реалиям XXI века.

Самую отдалённую территорию, самое недоступное место можно обеспечить газом без труб – это сжиженный природный газ, транспортируемый различным видом транспорта в любых количествах. А значит – это тепло, свет, энергия для жизни. Давно сконструированы, построены, эксплуатируются транспортные средства, не нуждающиеся в дорогах и стоящие в разы дешевле самолётов, вертолётов, вездеходов – это суда на воздушных подушках, экранопланы. Как говорится: новое – это хорошо забытое старое и сегодня, благодаря достижениям науки в материалах, в приборах, разработаны воздушные летательные аппараты различных модификаций – дирижабли. Этим транспортным средствам нет конкурентов, им не нужны аэродромы, не страшны расстояния и непогода. Они не имеют ограничений в грузоподъёмности, в габаритах грузов. И стоят эти аппараты в несколько раз дешевле самолётов и вертолётов. Их производство можно наладить в течение нескольких месяцев, для этого есть и конструкторская документация, и производства и специалисты, и, главное, топливом для двигателей является сжиженный природный газ (СПГ), которого теперь в России предостаточно. Нужна лишь воля власти!

С помощью вышеперечисленного можно ускорить и улучшить программу освоения сибирских просторов, создания комфортной жизни тем, кто будет осваивать богатства Сибири для укрепления России. А при применении новых инновационных технологий и бюджет программы не потерпит изменений.

ОБ ИТОГАХ ВИЗИТА ДЕЛЕГАЦИИ ОАО «ГАЗПРОМ» В КИТАЙ

15.09.2009 г в Пекине состоялась рабочая встреча председателя правления ОАО «Газпром» Алексея Миллера и президента Китайской Национальной Нефтегазовой Корпорации Цзянь Цземиня. Встреча прошла в рамках подготовки к визиту в Китайскую Народную Республику Председателя правительства Российской Федерации.

В ходе встречи состоялся конструктивный диалог, в ходе которого обсуждались предварительные условия будущего соглашения по поставкам газа из России в КНР.

В частности, стороны высказали единое мнение, что высокие темпы реализации «Газпромом» Восточной газовой программы создают благоприятные условия для дальнейшего развития сотрудничества в газовой сфере.

Справка:

В настоящее время группе «Газпром» принадлежит более сорока лицензий на право пользования участками недр в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. В том числе, на право пользования недрами Чаяндинского месторождения в Якутии, Чиканского месторождения в Иркутской области, Собинского месторождения в Красноярс-

ком крае, Киринского месторождения на шельфе о. Сахалин. В июле 2009 г. «Газпрому» переданы лицензии на Киринский, Восточно-Одоптинский и Аяшский блоки проекта «Сахалин-3» и на Западно-Камчатский блок.

Компания успешно ведёт геологоразведочные работы в Красноярском и Камчатском краях, Иркутской области, Республике Саха (Якутия) и на шельфе о. Сахалин. В июле 2009 г. началось разведочное бурение на Киринском месторождении на шельфе о. Сахалин.

В области магистрального транспорта газа одним из первоочередных объектов Восточной газовой программы является газотранспортная система (ГТС) «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». В июле 2009 г. «Газпром» приступил к строительству данного газопровода. Сооружение ГТС «Якутия –Хабаровск–Владивосток» начнётся после завершения работ по созданию ГТС «Сахалин– Хабаровск–Владивосток».

В сентябре 2007 г. правительством Российской Федерации было принято решение о подключении ОАО «Газпром» к реализации проекта «Газоснабжение Камчатской области, 1 очередь – газоснабжение г. Петропавловска-Камчатского» и даны поручения по актуальным вопросам проекта. В рамках реализации проекта «Газпром» ведёт обустройство Кшукского и Нижне-Квакчикского месторождений на западном побережье Камчатского полуострова, а также строительство магистрального газопровода «Соболево–Петропавловск-Камчатский», ввод в эксплуатацию которого запланирован в 2010 г. Проект также предусматривает строительство распределительных сетей в г. Петропавловске-Камчатском.

В рамках проекта «Сахалин-2», основным акционером которого является «Газпром», в начале 2009 г. был введён в эксплуатацию первый в России завод по производству сжиженного природного газа и начались поставки российского СПГ зарубежным потребителям. Выход завода на проектную мощность (9,6 млн. т в год) запланирован на 2010 г.

«Газпром» активно ведёт работу по созданию Якутского центра газодобычи, базовым для которого является Чаяндинское месторождение. На основании новых данных, полученных в ходе работы на Чаяндинском НГКМ, скорректирован прогнозный уровень добычи газа на месторождении. В связи с этим ***«Газпром» обратился в правительство РФ с просьбой дополнительно предоставить компании права пользования недрами Среднетюнгского, Тас-Юряхского, Соболох-Неджелинского и Верхневилючанского месторождений, расположенных в Якутии.***

Кроме того, для обеспечения эффективного освоения газовых месторождений на востоке России важно уже в 2009 г. определить меры государственной поддержки инвестиционных проектов в газовой сфере, реализуемых в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Такими мерами, в частности, могут стать налоговые «каникулы» на период окупаемости проекта и снижение либо отмена экспортной пошлины на добываемый газ.

ОБ ИТОГАХ ВСТРЕЧИ АЛЕКСЕЯ МИЛЛЕРА И ЭДУАРДА КОКОЙТЫ

16.09.2009 г. в центральном офисе ОАО «Газпром» состоялась рабочая встреча председателя правления Алексея Миллера и Президента Республики Южная Осетия Эдуарда Кокойты.

На встрече обсуждались вопросы поставок российского газа в Южную Осетию по газопроводу «Дзуарикау–Цхинвал». Было отмечено, что организация поставок газа по новому маршруту значительно повысила стабильность газоснабжения республики.

Стороны подчеркнули, что газопровод «Дзуарикау–Цхинвал» дал мощный стимул для развития газификации Южной Осетии и создал предпосылки для роста производства, повышения качества жизни населения, улучшения экологии республики.

Обсуждался вопрос создания и функционирования совместного предприятия на территории Южной Осетии.

«Строительство жизненно важной для республики газовой магистрали «Дзуарикау – Цхинвал» было проведено в сжатые сроки. Уверен, что теперь экономика страны начнёт восстанавливаться ускоренными темпами», – отметил А. Миллер.

Справка:

Газопровод«Дзуарикау–Цхинвал» был введён в эксплуатацию 26 августа 2009 г.

Общая протяжённость газопровода «Дзуарикау–Цхинвал» составляет 162,3 км, пропускная способность – 252,5 млн. куб. м газа в год.

Строительство газопровода началось в конце 2006 г. и велось в тяжёлых геологических и климатических условиях горной части Большого Кавказа. Почти половина трассы газопровода (75,4 км) проложена в горной местности на высоте более 1500 м, в районах высокой сейсмичности, оползневых, селеопасных и лавиноопасных участков протяжённостью до нескольких сотен метров, а также в зонах тектонических разломов протяжённостью от 2 до 15 км. На трассе построено 15 тоннелей общей протяжённостью 1848 м, возведено 29 переходов через водные преграды. Трасса проходит через пять горных хребтов, а на перевале Кударский преодолевает точку в 3148 м. «Дзуарикау–Цхинвал» является самым высокогорным в мире газопроводом.

До недавнего времени российский сетевой газ подавался в Южную Осетию по газопроводу-отводу «Агара–Цхинвал» от магистрального газопровода «Тбилиси – Кутаиси». В силу геополитических причин риск перебоев с поставками сетевого газа по этому газопроводу был достаточно высок.

С территории России для потребителей республики также поставляется сжиженный углеводородный газ (СУГ). Вместе с тем бесперебойное обеспечение населённых пунктов Южной Осетии СУГ во многом зависит от сложных природно-климатических условий (гористая местность, частые снежные заносы, сходы лавин, камнепады и обвалы).

С августа 2008 г. «Газпром» проводил работы по восстановлению газового хозяйства Республики Южная Осетия, разрушенного в результате боевых действий. Была заново построена газораспределительная станция и в полном объёме отремонтированы распределительные сети г. Цхинвала. 24 января 2009 г. снабжение потребителей природным газом было возобновлено.

ОБ ИТОГАХ РАБОЧЕЙ ВСТРЕЧИ АЛЕКСЕЯ МИЛЛЕРА И ПИТЕРА ВОЗЕРА

18.09.2009 г. в рамках VIII Международного инвестиционного форума «Сочи-2009» состоялась рабочая встреча председателя правления ОАО «Газпром» Алексея Миллера и нового главного исполнительного директора Royal Dutch Shell Питера Возера.

Стороны обсудили ход реализации проекта «Сахалин-2», отметив успешный запуск проекта мирового уровня и опережающие темпы производства и отгрузки нефти и СПГ. **В частности, в 2009 г. ожидается превышение объёма производства СПГ от изначально запланированного.**

Также участники встречи рассмотрели возможность расширения работы на шельфе Сахалина в рамках заключенного в 2007 г. Соглашения о зоне совместных интересов между акционерами компании «Сахалинская энергия». Было принято решение сформировать рабочую группу для детальной проработки всего комплекса вопросов, связанного с освоением месторождений на Сахалине.

Справка:

Royal Dutch Shell — британо-нидерландская нефтегазовая компания, занимающаяся добычей и переработкой углеводородов более чем в 40 странах мира.

18 апреля 2007 г. ОАО «Газпром» и акционеры компании «Сахалинская Энергия» (Royal Dutch Shell plc, Mitsui & Co. Ltd и Mitsubishi Corporation), являющейся оператором проекта «Сахалин-2», подписали Соглашение о купле-продаже, в соответствии с которым «Газпром» приобрёл 50% плюс одну акцию «Сахалинской Энергии».

Также было подписано Соглашение о зоне совместных интересов, которое предусматривает возможность расширения сотрудничества акционеров компании «Сахалинская Энергия» на шельфе о. Сахалин.

В начале 2009 г. в рамках проекта был введён в эксплуатацию первый в России завод по производству сжиженного природного газа и ***начались поставки российского СПГ зарубежным потребителям****. Выход завода на проектную мощность (9,6 млн. тонн в год) запланирован на 2010 г.*

ОБ ИТОГАХ РАБОЧЕЙ ВСТРЕЧИ АЛЕКСЕЯ МИЛЛЕРА И АНАТОЛИЯ ПАХОМОВА

28.08.09г. состоялась рабочая встреча председателя правления ОАО «Газпром» Алексея Миллера и главы города Сочи Анатолия Пахомова.

На встрече были рассмотрены вопросы, связанные со строительством газопровода «Джубга – Лазаревское – Сочи» и Адлерской ТЭС. Стороны договорились в ближайшее время подписать пятилетнее соглашение о сотрудничестве по всему комплексу вопросов, представляющих взаимный интерес.

Справка:

Постановлением правительства РФ № 991 от 29 декабря 2007 г. о Программе строительства олимпийских объектов и развития г. Сочи как горноклиматического курорта магистральный газопровод «Джубга – Лазаревское – Сочи» включён в список олимпийских объектов.

Строительство газопровода «Джубга – Лазаревское – Сочи» позволит обеспечить стабильное и бесперебойное газоснабжение курортной зоны Кавказского побережья Черного моря, в том числе, улучшит газоснабжение г. Сочи – столицы Зимних Олимпийских Игр 2014 года. Использование природного газа для получения тепло- и электроэнергии будет способствовать стабилизации экологической обстановки в регионе. Протяжённость газопровода составит 174 км, из которых более 150 км будет проложено по дну Черного моря.

Уровень газификации регионов РФ

№№ п/п	Область РФ	Общая газификация в области	В городах	На селе
1.	Ярославская	**69,9%**	**86,9%**	**19,2%**
2.	Кировская	**31,4%**	**41,2%**	**8,6%**
3.	Орловская	78,6%	99,8%	**49%**
4.	Тульская	**81,5%**	**91,1%**	**47,6%**
5.	Астраханская	**69,9%**	**77,8%**	**54%**
6.	Камчатский край	**1%**	**1%**	**-**
	В среднем по России	**62%**	**67%**	**44%**

Источник: Пресс-релизы ОАО «Газпром», Управление информации ОАО «Газпром»

ОБ ИТОГАХ РАБОЧЕЙ ПОЕЗДКИ ДЕЛЕГАЦИИ ОАО «ГАЗПРОМ» В КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

11.09.2009 г. состоялась рабочая поездка делегации ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым в Камчатский край.

Александр Ананенков провёл рабочее совещание по вопросам реализации инвестиционного проекта «Газоснабжение Камчатской области. Первая очередь — газоснабжение г. Петропавловска-Камчатского». В работе совещания приняли участие заместитель председателя Государственной Думы Федерального Собрания РФ, президент Российского газового общества Валерий Язев, руководители и специалисты профильных подразделений «Газпрома», дочерних обществ и подрядных организаций.

На совещании Александр Ананенков подчеркнул, что данный инвестиционный проект «Газпром» реализует в соответствии с поручениями Президента и правительства России и установленным планом-графиком. Было подчеркнуто, что работы по строительству линейной части газопровода и эксплуатационному бурению ведутся с опережением, а работы по обустройству месторождений – в строгом соответствии с графиками.

По итогам совещания профильным подразделениям ОАО «Газпром» и дочерним обществам были даны поручения, направленные на завершение строительства первого пускового комплекса проекта газоснабжения Камчатского края в директивный срок.

В рамках визита делегации ОАО «Газпром» в Камчатский край состоялась рабочая встреча Александра Ананенкова, Валерия Язева и губернатора края Алексея Кузьмицкого. Стороны обсудили ход выполнения Соглашения о сотрудничестве между ОАО «Газпром» и правительством Камчатского края, а также договора о газификации. Особое внимание было уделено вопросам синхронизации работ по газификации объектов края и подготовке потребителей к приёму газа. На состоявшейся встрече обсуждался вопрос о необходимости привлечения в бюджет края федеральных средств для успешной подготовки потребителей к приёму газа в 2010 г.

Справка:

В сентябре 2007 г. правительством Российской Федерации было принято решение о подключении ОАО «Газпром» к реализации проекта «Газоснабжение Камчатской области. Первая очередь — газоснабжение г. Петропавловска-Камчатского».

В рамках реализации проекта «Газпром» ведёт обустройство Кшукского и Нижне-Квакчикского месторождений на западном побережье Камчатского полуострова, а также строительство магистрального газопровода «Соболево—Петропавловск-Камчатский», ввод в эксплуатацию которого запланирован в 2010 г. Проект также предусматривает строительство распределительных сетей в г. Петропавловске-Камчатском. При общей протяжённости трассы газопровода 392 км к настоящему времени сварено и уложено в траншею 300 км труб. Ведётся эксплуатационное бурение на Кшукском и Нижне-Квакчикском месторождениях, а также работы по их обустройству.

Заказчиком по реализации инвестиционного проекта «Газоснабжение Камчатской области. Первая очередь — газоснабжение г. Петропавловска-Камчатского» выступает ООО «Газпром инвест Восток» (100-процентное дочернее общество ОАО «Газпром»).

В июне 2009 г. правительством РФ принято решение о предоставлении ОАО «Газпром» прав пользования недрами Западно-Камчатского участка.

Договор о газификации Камчатского края заключён в январе 2008 г., Соглашение о сотрудничестве между ОАО «Газпром» и правительством Камчатского края — в феврале 2009 г.

Уровень газификации Камчатского края составляет менее 1% (сжиженный газ не поставляется). Природный газ в объёме 9 млн. куб. м в год подаётся в поселки Соболево и Крутогоровский на западном побережье Камчатки с Кшукского газоконденсатного месторождения.

Добычу и транспортировку газа в регионе в настоящее время осуществляет ОАО «Камчатгазпром» (92,25% акций находится в федеральной собственности).

ОБ ИТОГАХ СОВЕЩАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ШТОКМАНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

03.09.2009 г в центральном офисе ОАО «Газпром» заместитель председателя правления Александр Ананенков провёл совещание по вопросам освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения.

В работе совещания приняли участие члены правления – начальник Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа Олег Аксютин, начальник Юридического департамента Николай Дубик, начальник Департамента инвестиций и строительства Ярослав Голко, начальник Департамента по добыче газа, газового конденсата, нефти Василий Подюк, руководители и специалисты профильных подразделений ОАО «Газпром», а также ООО «Газпром добыча шельф», ООО «Газпром экспорт», ОАО «Гипроспецгаз» и Shtokman Development AG.

Участники совещания обсудили ход реализации Штокмановского проекта. В частности, были рассмотрены вопросы взаимодействия ОАО «Газпром» и Shtokman Development AG по проектированию и строительству объектов инфраструктуры, используемых для

реализации всех фаз проекта, **в том числе терминала по отгрузке сжиженного природного газа.**

По итогам совещания профильным подразделениям ОАО «Газпром» и дочерним обществам были даны соответствующие поручения.

Справка:

Штокмановское месторождение расположено в центральной части шельфа российского сектора Баренцева моря.

Запасы месторождения по категории С1+С2 составляют 3,8 трлн. куб. м газа и около 31 млн. т газового конденсата.

Проект освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения имеет для «Газпрома» стратегическое значение. Это месторождение станет ресурсной базой для поставок российского газа, как трубопроводного, так и полученного с использованием СПГ-технологий, на рынки Атлантического бассейна.

Лицензией на поиск, геологическое изучение и добычу газа и газового конденсата на Штокмановском месторождении владеет ООО «Севморнефтегаз» (100-процентное дочернее общество ОАО «Газпром»).

Партнёрами ОАО «Газпром» по реализации Штокмановского проекта являются компании Total (Франция) и StatoilHydro (Норвегия).

В феврале 2008 г. «Газпром», Total и StatoilHydro подписали Соглашение акционеров о создании Компании специального назначения Shtokman Development AG для осуществления проектирования, разработки, строительства, финансирования и эксплуатации объектов первой фазы освоения Штокмановского месторождения.

Компания специального назначения будет являться собственником объектов первой фазы Штокмановского месторождения на протяжении 25 лет с момента ввода месторождения в эксплуатацию.

В 2008 г. на Выборгском судостроительном заводе начато строительство двух полупогружных установок для бурения эксплуатационных скважин на Штокмановском месторождении.

Платформы «Полярная звезда» и «Северное сияние» предназначены для работы в суровых природно-климатических условиях Крайнего Севера, рассчитаны на высоту волн до 32 м и способны проводить разведочное и эксплуатационное бурение газовых и нефтяных скважин до 7500 м на глубине воды 70-500 м.

Строительство первой ППБУ должно завершиться в четвертом квартале 2010 года, второй – в первом квартале 2011 г.

ОБ ИТОГАХ СОВЕЩАНИЯ ПО РАЗВИТИЮ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ «ГАЗПРОМА» НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

16.09.2009 г в центральном офисе ОАО «Газпром» заместитель председателя правления Александр Ананенков провёл совещание по вопросам развития ресурсной базы «Газпрома» на Дальнем Востоке.

В совещании приняли участие член правления – начальник Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа Олег Аксютин, руководители и специалисты профильных подразделений ОАО «Газпром», ООО «Газпром инвест Восток», ООО «Газпром нефть шельф», ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и ОАО «ВНИПИгаздобыча».

На совещании было отмечено, что определяющее значение для организации поставок газа населению и промышленности Дальнего Востока, а также на экспорт в страны Азиатско-Тихоокеанского региона будут иметь ресурсы Сахалинского и Якутского центров газодобычи.

В этой связи участники совещания рассмотрели ход работ по формированию Якутского центра газодобычи, базовым для которого является Чаяндинское месторождение. Ввод в разработку нефтяной оторочки месторождения планируется в 2014 г., газовой залежи — в 2016 г. Для вывода добытого газа планируется создание магистрального газопровода «Якутия–Хабаровск–Владивосток», работы по которому «Газпром» начнет после завершения строительства первой очереди газотранспортной системы «Сахалин–Хабаровск–Владивосток».

В ходе совещания были рассмотрены вопросы реализации подготовительных мероприятий к освоению Чаяндинского месторождения. В частности, особое внимание было обращено на опережающее создание транспортной инфраструктуры для обеспечения завоза материально-технических ресурсов и строительной техники.

По итогам совещания профильным подразделениям компании и дочерним обществам были даны поручения, направленные на дальнейшее развитие ресурсной базы «Газпрома» на Дальнем Востоке и обеспечение своевременной реализации проекта освоения Чаяндинского месторождения.

Справка:

В соответствии с программой, на Востоке России будут созданы новые центры газодобычи: Красноярский, Иркутский, Якутский, Камчатский и Сахалинский.

«Газпром» активно ведёт работу по созданию Якутского центра газодобычи, базовым для которого является Чаяндинское месторождение. На основании новых данных, полученных в ходе работы на Чаяндинском НГКМ, скорректирован прогнозный уровень добычи газа на месторождении.

Распоряжением правительства РФ от 16 апреля 2008 г. ОАО «Газпром» как собственнику Единой системы газоснабжения передано Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение.

Подписка 2010

международный научно-технический журнал

АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо

Россия, 127254, г. Москва, ул. Яблочкова, д. 10А
Тел./факс: (495) 639-8081, 639-8134, www. agzk-at.ru, e-mail: info@agzk-at.ru

Уважаемые читатели!
Редакция продолжает подписку на журнал на 2010 г.

Подписку на журнал на 2010 г. можно оформить непосредственно в редакции, а также через агентства «Роспечать» (подписной индекс – 84180) и «Межрегиональное агентство подписки» (каталог «Российская пресса», подписной индекс – 24533)

Стоимость годовой подписки (6 номеров) на 2010 г.:

- ~~**3032,72 руб. + 10% НДС = 3336 руб.**~~ **2520 руб. + 10% НДС = 2772 руб.** - при доставке по России;
- ~~**4356 руб.**~~ **3048 руб.** – при доставке по Армении, Белоруссии, Узбекистану, Таджикистану, Украине, Эстонии;
- ~~**4950 руб.**~~ **3465 руб.** – при доставке в другие страны СНГ;
- **250 евро** – для стран Европы и Евросоюза;
- **290 дол. США** - для стран Ближнего Востока, Северной и Южной Америки.

Стоимость подписки на 6 месяцев (3 номера):

- ~~**1516,36 руб. + 10% НДС = 1668 руб.**~~ **1260 руб. + 10% НДС = 1386 руб.** - при доставке по России;
- ~~**2178 руб.**~~ **1524 руб.** – при доставке по Армении, Белоруссии, Узбекистану, Таджикистану, Украине, Эстонии;
- ~~**2475 руб.**~~ **1732,5 руб.** - при доставке в другие страны СНГ.

Отдельные экземпляры журнала (~~**556 рублей**~~) **(462 руб.)** можно приобрести в редакции.
В редакции журнала имеются в наличии журналы за 2003-2009 гг.
2009 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра **420 + 10% НДС**
2008 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра **400 + 10% НДС**
2007 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра **380 + 10% НДС**
2006 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра **320 + 10% НДС**
В редакции имеются в наличии электронные версии журналов за 2003–2009 гг.:
Электронная версия журналов 2003–2009 гг. (формат PDF, 36 номеров) – **1800 руб. (включая НДС 18%)**
Электронная версия журналов за 2009 г. (формат PDF, шесть номеров) – **1200 руб. (включая НДС 18%);**
Электронная версия журналов 2008 г. (формат PDF, 6 номеров) – **1000 руб. (включая НДС 18%)**
Электронная версия журналов 2007 г. (формат PDF, 6 номеров) – **800 руб. (включая НДС 18%)**

Стоимость размещения полноцветных рекламных материалов в журнале

Рекламные модули в текстовом блоке	В рублях	В рублях с 30% скидкой	В долл. США	В евро
1 полоса (210x290мм)	~~18 тыс + 18% НДС~~	12,6 тыс.+ 18% НДС	770	570
1+1 (420x290мм)	~~35 тыс. + 18% НДС~~	24,5 тыс. + 18% НДС	1500	1150
1/2 полосы (210x145мм)	~~11 тыс. + 18% НДС~~	7,7 тыс. + 18% НДС	459	337
1/4 полосы (145x105мм)	~~7 тыс. + 18% НДС~~	4,9 тыс. + 18% НДС	275	202
Рекламные модули на обложках				
1-я (210x110 мм)	~~15 тыс. + 18% НДС~~	10,5 тыс. + 18% НДС	642	472
2-я или 3-я (210x290мм)	~~31 тыс. + 18% НДС~~	21,7 тыс. + 18% НДС	1377	1011
4-я (210x290 мм)	~~41 тыс. + 18% НДС~~	28,7 тыс. + 18% НДС	1835	1348

Технические требования к рекламным модулям:
Макет должен быть представлен в электронном виде – форматы .gxd, .p65, .ai, .eps, .tiff, .cdr.
Носители – CD, DVD, Zip 250.
Требуемые разрешения: полноцветные и монохромные материалы не менее 300 dpi.
Макет должен быть представлен также в распечатанном виде.