СОДЕРЖАНИЕ

Г.К. Лавренченко
Семинар по СПГ в Одессе 2

Валерий Моисеев
Экономическая целесообразность применения СПГ 4

Развитие газомоторного рынка – реальная альтернатива бензину 5

Быть ли Украине европейской державой? 7

«Газэнергосеть» за ликвидацию серого рынка СУГ 11

Налог с целью развала рынка газомоторного топлива?! 12

«Газпром» – глобальная корпорация...» 14

Краткий комментарий к заявлению господина Миллера председателя Ассоциации использования природного газа на транспорте – Европа г-на Питера Бойсена 17

XXI Всемирный Газовый Форум в Сеуле 18

Юрий Егоров
Не отстать бы от цивилизации! 19

Нижний Новгород: установка газобаллонного оборудования – дополнительная услуга или самостоятельный бизнес? 21

Татарстан: перейти на газ и... 22

Как не упустить будущую выгоду?

Перспективные рынки сбыта сжиженного углеводородного газа (СУГ) 25

Небензиновые авто 27

Внимание! Нарушения! 31

И.А. Караев
Перевод сельскохозяйственной техники на природный газ как перспективное направление развития рынка газомоторного топлива Томской области 33

Метановые микрозаправки 35

Е.И. Сухин, А.И. Пятничко, Т.К. Крушневич, Г.К. Лавренченко, А.В. Копытин
Разработка технологических комплексов для производства моторного газового топлива из генераторного газа 38

Технологии СПГ CHARTINDUSTRIES Inc. приносят потребителям экологически чистую энергию 46

И.Ф. Кузьменко
Тенденции развития установок сжиженного природного газа средней производительности для распределительного газоснабжения 49

К.В. Безруков, А.Л. Довбиш, В.А. Передельский
Блочная установка ожижения природного газа производительностью 1,5 т/ч ... 56

Софронов В.Н.
Приглашаем к совместной работе! 59

Топливо будущего – на бензиновых грядках 61

ГМТ в странах мира 63

Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на компримированном природном газе 67

Обучение специалистов газомоторного комплекса 71

В.И. Ерохов
Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт электронных систем впрыска топлива 73

Книжная полка: Специалистам настоящим и будущим 79

Пресс-релизы ОАО «Газпром» 80

АвтоГазоЗаправочный Комплекс
+ Альтернативное топливо №4 (40) 2008 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати.
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

Редактор
Михаил Васильев

Ответственный секретарь
Любовь Глазунова

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

Представительство в 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
И.А. Болодьян,
зам. начальника ВНИИПО МЧС России, д.т.н.
А.И. Гайворонский,
начальник отдела ООО «Севморнефтегаз», к.т.н.
Г.К. Лавренченко,
главный редактор журнала «Технические газы» (Украина), профессор, д.т.н.
С.П. Горбачев,
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.
А.Л. Карунин,
ректор МГТУ (МАМИ), профессор, д.т.н.
Н.Г. Кириллов,
директор ООО «ИИЦ Стирлинг-Технологии», д.т.н.
Я.С. Мкртычан,
ген. директор ЗАО «ГАЗТОПСЕРВИС» д.т.н.
Н.Н. Патрахальцев,
зав. кафедрой, профессор Университета Дружбы народов, д.т.н.
А.Д. Прохоров,
зав. кафедрой, профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, д.т.н.
С.С. Пустынников,
ген. директор НПО «Пожарная автоматика сервис», к.т.н.
В.А. Саркисян,
нач. отдела ФГУП «ЦНИЭИуголь», д.т.н.
К.А. Степанов,
ген. директор Фонда им. В.И. Вернадского, к.э.н.
А.С. Хачиян,
професор 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 «Медиагрупп» Ярославская обл., г.Рыбинск
Номер заказа 112

Сдано в набор 07.06.2008 г.
Подписано в печать 4.07.2008 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 журнала не несёт ответственность за точность научных формулировок и стилистику авторских материалов.
Редакция не несет ответственность за достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах.

Семинар по СПГ в Одессе

Г.К. Лавренченко,
президент, д.т.н., профессор, заслуженный деятель
науки и техники Украины, гл. редактор журнала «Технические газы»,
председатель оргкомитета семинара

Во многих странах мира, включая Россию и Украину, природный газ используется в качестве эффективного моторного топлива. С этой целью изготавливаются и успешно эксплуатируются АГНКС, производятся баллоны и другое оборудование для внедрения компримированного природного газа (КПГ) в легковой, грузовой, коммунальный транспорт и сельскохозяйственную технику. Реализуется и другая концепция – применение сжиженного природного газа (СПГ) в виде эффективного криогенного энергоносителя. СПГ-технологии позволяют обеспечить этим топливом не только все виды транспорта, но и газифицировать регионы, где отсутствуют газовые сети.

Формирующаяся межотраслевая структура разработки, создания и использования систем производства КПГ и СПГ нуждается в информационной и технической поддержке. Настал момент, когда нужно встречаться производителям и потребителям применяемого в указанной структуре оборудования. Это обусловлено тем, что возникающие в данной сфере проблемы зачастую носят однотипный характер. Поэтому способы их решения могут представлять интерес и несомненную ценность для всех, кто разрабатывает, изготавливает и использует системы производства КПГ и СПГ, а также различное оборудование, входящее в их состав или предназначенное для хранения, транспортирования и газификации СПГ. Обозначенные здесь проблемы нуждаются в регулярном обсуждении в кругу специалистов.

Ассоциация «УА-СИГМА», учитывая ходатайства многих предприятий Украины, РФ, стран СНГ и других государств, **в период 19 по 23 мая 20087 г. провела в Одессе 2-й Международный семинар «Повышение эффективности и безопасности систем производства компримированного и сжиженного природного газа»**. Семинар организован под эгидой министерства промышленной политики Украины, Министерства промышленности и энергетики РФ, Института газа НАН Украины, Международной академии холода, Одесской государственной академии холода и при участии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Госпромгорнадзора Украины. Информационными спонсорами семинара стали известные журналы «Технические газы» и международный научно- технический журнал «АвтоГазоЗаправочный Комплекс плюс Альтернативное топливо.

На данный семинар были приглашены разработчики и производители оборудования для КПГ и СПГ, а также его потребители. Здесь были рассмотрены основные направления совершенствования систем производства КПГ и СПГ, а также условия обеспечения их эффективной и безопасной эксплуатации. Перед участниками семинара выступили ведущие специалисты в указанной области. Прошедшим обучение в ходе семинара выданы сертификаты о повышении квалификации.

По окончании семинара была принята резолюция:

Резолюция
II-го Международного семинара
«Повышение эффективности и безопасности систем производства компримированного и сжиженного природного газа»
г. Одесса, 19-23 мая 2008 г.

Мы, участники II-го международного семинара «Повышение эффективности и безопасности систем производства компримированного и сжиженного природного газа», отмечаем следующее:

1. Проблема состоявшегося семинара – чрезвычайно актуальна, так как объединяет широкий круг вопросов, направленных на повышение эффективности и безопасности систем производства компримированного и сжиженного природного газа, внедрение современных технологий и оборудования.

2. Актуальность проблемы семинара определяется следующим:

2.01. Системы производства КПГ и СПГ являются сложными техническими и технологическими объектами.

2.02. ГТС Украины нуждается в модернизации. Необходимо внедрить ряд имею-щихся разработок для снижения затрат природного газа, обеспечивающих работу компрессорных станций магистральных газопроводов.

2.03. Ожидается повышение спроса на СПГ для обеспечения им негазифицированных регионов; использования в качестве криогенного топлива в различных транспортных средствах. Создаваемые, для этих целей СПГ-установки должны, наряду с высокими эффективностью и надёжностью, характеризоваться относительно низкими капитальными затратами.

В перерыве семинара:
Олег Максимович Попов, 1-й заместитель генерального директора по научной и конструкторской работе ОАО «НПО «Гелиймаш», Владимир Васильевич Дементьев, главный редактор «АГЗК+АТ», Иван Фёдорович Кузьменко, заместитель исполнительного директора по научной работе ОАО «Криогенмаш»

2.04. Имеется потребность в обобщении опыта перевода АГНКС с чисто компрессорных на криогенно-компрессорные технологии для повышения загруженности станций, с одной стороны, и обеспечения более высоких их производительностей в режимах повышенного спроса на КПГ, с другой стороны.

2.05. В связи с увеличением спроса на КПГ в РФ и Украине необходимо рассмотреть технологические и энергетические показатели АГНКС нового поколения; предложения различных компаний по компрессорному оборудованию, реципиентам, баллонам и др.

2.06. Необходимо изучение опыта перевода на СПГ отдельных видов транспорта.

2.07. Требуется более современная нормативная база, регламентирующая различные аспекты производства и применения КПГ и СПГ.

2.08. В связи с внедрением новых схемных и конструктивных решений, а также нового оборудования в системы производства КПГ и СПГ необходим обмен информацией, рассмотрение возможностей более широкого использования имеющихся наработок.

2.09. Растут требования к объектам повышенной опасности, к которым в полной мере относятся системы производства и вся инфраструктура использования КПГ и СПГ.

2.10. Ощущается нехватка специалистов по системам производства КПГ и СПГ, имеются сложности с организацией повышения их квалификации собственными силами.

2.11. Требования стран СНГ по промбезопасности нуждаются в совместной унификации и адаптации.

3. Семинар, организованный Украинской ассоциацией производителей технических газов «УА-СИГМА» под эгидой Министерства промышленной политики Украины, Министерства промышленности и энергетики РФ, Института газа НАН Украины, Одесской областной государственной администрации, Одесской государственной академии холода, Международной академии холода и при участии Госпромгорнадзора Украины, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, был проведён на высоком информационном и научно-техническом уровне и при хорошей активности его участников, представлявших более 50-ти предприятий и фирм РФ, Украины, Австрии, Германии, Италии, Литвы, Новой Зеландии, Франции и Чехии. В работе семинара приняли участие 70 специалистов разных отраслей промышленности, а также НИИ, КБ и ВУЗов. Сделано более 20 докладов по проблеме семинара, чем обеспечена его высококачественная информационная поддержка.

4. В эффективной поддержке предприятий, а также надзорных органов нуждаются следующие направления деятельности Ассоциации «УА-СИГМА»:

4.1. Проведение международных семинаров по указанной проблеме, а также по проблеме совершенствования процессов и установок производства и использования низкотемпературных технических газов.

4.2. Подписная компания на научно-технический и производственный журнал «Технические газы».

4.3. Система непрерывного обучения специалистов и производственного персонала, созданная на базе Одесской государственной академии холода.

Мы, участники семинара, предлагаем для успешной реализации целей семинара обеспечить следующее:

Украинской ассоциации производителей технических газов «УА-СИГМА»:

- опубликовать в научно-техническом и производственном журнале «Технические газы» все доклады, сделанные на прошедшем семинаре;
- организовать на базе Одесской государственной академии холода курсы повышения квалификации по криогенной технике (апрель 2009 г.) и компрессорной технике (ноябрь-декабрь 2008 г.);
- провести III-й Международный семинар по теме: «Повышение эффективности и безопасности систем производства компримированного и сжиженного природного газа» в г. Одессе в последнюю неделю мая 2010 г.;

Госпромгорнадзору Украины по надзору за охраной труда:

- целенаправленно заниматься обновлением нормативной базы безопасной эксплуатации систем производства компримированного и сжиженного природного газа;
- проводить анализ технического состояния АГНКС, компрессорных станций магистральных газопроводов с привлечением Украинской ассоциации производителей технических газов «УА-СИГМА».

Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору:

- оказывать содействие Украинской ассоциации производителей технических газов «УА-СИГМА» в формировании её информационной базы нормативных материалов по профилю деятельности, которые разрабатываются и вводятся в действие на территории РФ;

Предприятиям, специалисты которых являются участниками семинара:

- повышать интерес к журналам «Технические газы», «Энерготехнологии и ресурсосбережение», «Автогазо-Заправочный Комплекс + Альтернативное топливо», расширять сотрудничество с ними;
- обеспечить подписку на указанные журналы издания 2008-2010 годов;
- установить с Украинской ассоциацией производителей технических газов «УА-СИГМА» тесные контакты для организации обучения производственников и повышения их квалификации на базе Одесской государственной академии холода;
- направлять ведущих сотрудников на выставки, в организации которых принимает участие Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА» (Международная выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008», г. Киев, 17-19 мая 2008 г.; 5-ая Международная выставка «Криоген-Экспо – 2008», г. Москва, 11-13 ноября 2008 г.);
- повышать надёжность и безопасность систем производства компримированного и сжиженного природного газа;
- добиваться повышения эффективности использования природного газа, в том числе компримированного и сжиженного как моторного топлива.

Мы, участники II-го Международного семинара «Повышение эффективности и безопасности систем производства КПГ и СПГ», отмечаем большой положительный вклад Украинской ассоциации производителей технических газов «УА-СИГМА» в оказании действенной помощи организациям и предприятиям в области совершенствования систем производства сжатого и сжиженного природного газа, повышения эффективности применения природного газа в энергетике и на транспорте.

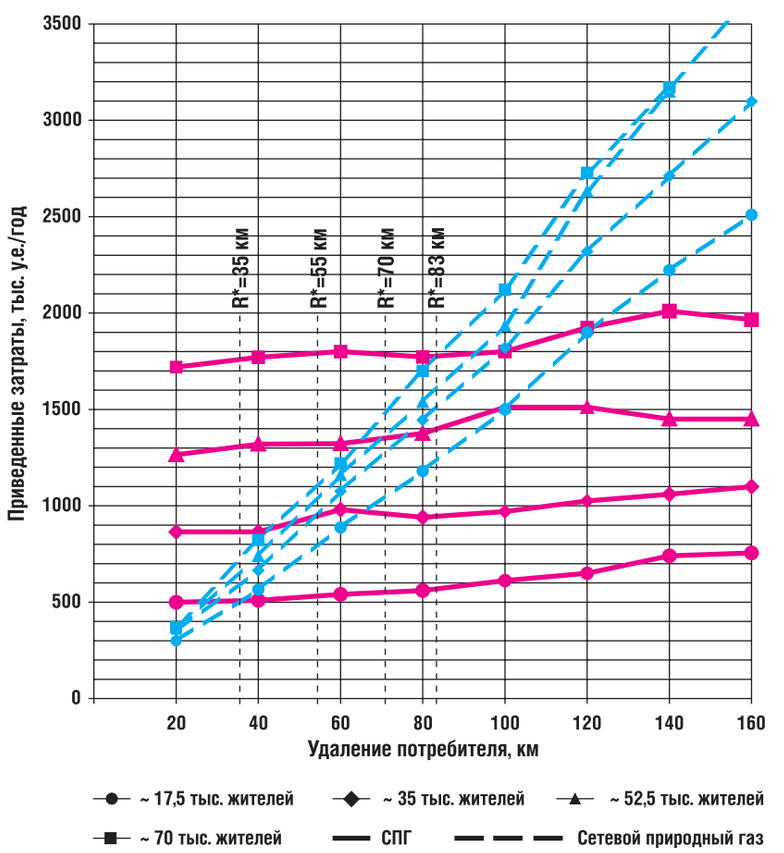
Экономическая целесообразность применения СПГ

Валерий Моисеев,
ген.директор ОАО «Корпорация “Компомаш”», д.т.н.

Основополагающим фактором конкурентоспособности СПГ по сравнению с сетевым газом является удаление потребителя (радиус действия R) от источника газоснабжения (магистрального газопровода или газораспределительной станции – ГРС). При этом вариант газоснабжения на базе СПГ тем эффективнее, чем больше расстояние от точки врезки газопровода-отвода в магистральный газопровод или от ГРС до объекта газопотребления.

Как видно из приведённой диаграммы, чем ниже численность населённого пункта, тем экономически выгоднее использовать сжиженный природный газ.

Проведенные нами экономические расчёты при ценах на природный газ по состоянию на конец 2002 г. и с учётом реальных потребностей регионов России (1) показали, что экономически выгодными при использовании в коммунальном хозяйстве (отопление и приготовление пищи) густонаселённых регионов России являются комплексы СПГ производительностью от 12 тыс. т СПГ в год и более.



Изменение приведенных затрат при различном расстоянии до наиболее удаленного населенного пункта и объеме потребления газа

Развитие газомоторного рынка – реальная альтернатива бензину

2 июня текущего года в Великом Новгороде состоялось совещание по вопросам развития газомоторного рынка и внедрения газобаллонной техники в Северо-Западном регионе Российской Федерации. В нём приняли участие представители ОАО «Газпром», Национальной газомоторной ассоциации (НГА), ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Кавказтрансгаз», ООО «Газпром трансгаз Сургут», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», руководители администрации Новгородской области и др.

Использование альтернативных видов моторного топлива в последнее время занимает в экономике многих стран, в том числе и России, всё большее место. В Новгороде специалисты обсудили вопросы внедрения наиболее перспективного и экологически чистого топлива – сжатого природного газа. Выбор в качестве места проведения совещания этого древнего русского города не случаен. Как подчеркнул заместитель главы администрации Новгородской области Владимир Алфимов, сегодня на Новгородчине поставлена задача развития сети газозаправочных станций, разработки конкретных мероприятий для внедрения этого вида топлива на общественном транспорте, сельхозпредприятиях, в коммунальном и дорожном хозяйстве, других организациях, эксплуатирующих автотранспортную технику.

Участники встречи обсудили практический опыт российских регионов, активно работающих над этой проблемой, обменялись мнениями по разработке программ и технологий применения альтернативных видов топлива. Как отметил начальник управления по газификации и использованию газа ОАО «Газпром» Евгений Пронин, переход на газомоторное топливо сегодня особенно актуален. Это обусловлено не только соображениями экологической безопасности, но и практическим подходом. Месторождения нефти вырабатывают свой ресурс, это сказывается на стоимости конечных продуктов нефтепереработки. И если вовремя не будут приняты соответствующие меры, мировая экономика может столкнуться с угрозой коллапса.

Участники совещания высказали озабоченность в связи с тем, что в России автогазозаправочный бизнес хаотичен и недостаточно масштабен в отличие от бурного развития в ряде других стран, где работают тысячи автомобильных газонаполнительных станций, создана целая индустрия производства технологического оборудования и сервиса, а в инфраструктурной подотрасли – около миллиона рабочих мест. В России пока эта подотрасль, дольше других находившаяся в состоянии кризиса, поразившего страну в 1990-х годах, находится в зачаточной стадии, и только сегодня наметилась тенденция движения вперед.

В целом за последнее время спрос на газ в качестве альтернативного топлива вырос в пять раз. Выбранная в качестве площадки для проведения совещания Новгородская область имеет парк автомобилей, работающих на газовом топливе, здесь уже несколько лет действует центр переоборудования на газовое топливо, в Великом Новгороде развивается производство оборудования для автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), в городе работает АГНКС, в ближайшее время планируется открытие АГНКС в г. Валдай. Организацией работы по переводу автомобильной техники на сжатый газ и развитию рынка газомоторного топлива в Северо-Западном регионе, частью которого является область, занимается филиал ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» – «Ленавтогаз».

Предстоит сделать ещё очень многое. Участники совещания договорились о разработке совместной программы с участием администрации Новгородской области и ОАО «Газпром» по развитию использования природного газа в качестве моторного топлива.

В завершение совещания участники встречи посетили выставку автомобильного транспорта, работающего на сжатом газе, которая открылась на центральной площади города – Софийской.

Пресс-центр ООО «Газпром трансгаз» Санкт-Петербург

От редакции:

Ежегодно «Газпром» устраивает подобные совещания, акцентируя внимание только на КПГ и АГНКС. Однако монополист не может похвастаться реальными успехами в применении КПГ и увеличении АГНКС. В то же время он намеренно умалчивает о развитии газификации транспорта с помощью сжиженного углеводородного газа (СУГ). На фоне 218 АГНКС и чуть более 50000 машин, работающих на КПГ, частный бизнес с помощью СУГ газифицировал более 350000 автотранспортных средств и построил более 4000 АГЗС. Рынок газомоторного транспорта сложился и технически, и коммерчески. В нём действуют тысячи предприятий и сотни тысяч специалистов. Газомоторная отрасль уже существует в России (см.: АГЗК+АТ № 1 (37) за 2008) как сложившаяся индустрия. И только «Газпром» этого не хочет замечать, соблюдая интересы своих частных акционеров, а не государственные. Не поэтому ли в Думе не принимаются законы об альтернативных топливах? Если «Газпром» захочет, он получит любые постановления Правительства и решения Госдумы. Но, видимо, узаконенный газовый монополист по каким-то соображениям больше предпочитает только декларировать своё желание газифицировать транспорт, а не призывать и привлекать всех желающих финансировать это направление и сам участвовать в массовом строительстве АГНКС. Только не надо ссылаться на отсутствие машин с ГБО для КПГ. Эта проблема «яйца и курицы» давно решена с СУГ. Дайте свободу частному инвестору, и она решится и с КПГ.

Быть ли Украине европейской державой?

В Киеве прошел 8-й Международный бизнес-форум и специализированная выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008»

Вот уже в восьмой раз Киев собрал всех, кто работает в отрасли газового топлива и технических газов в гостеприимных стенах выставочного центра «КиевЭкспоПлаза». Выставка в этом году проходила немного позднее, чем обычно – с 17 по 19 июня, но начало отпускного сезона не смогло помешать операторам газобаллонного и газозаправочного рынка традиционно встретиться в Киеве, для того, чтобы обменяться опытом, показать и посмотреть новинки, появившиеся за год, обговорить вопросы и проблемы, встающие перед ними. Вот уже несколько лет специалисты, работающие в отрасли сжиженного и сжатого газа, оборудования для его производства, транспортировки, хранения и использования на транспорте и в быту встречаются здесь, в Украине, сюда съезжаются участники из 15 стран мира, посетители из более чем 20 стран, производители оборудования, которые только приглядываются к украинскому рынку и те, кто уже имеет свои позиции на нем.

С каждым годом именно эта выставка упрочивает свои позиции основного мероприятия отрасли не только для Украины, но и для всего СНГ. В этом году начали вырисовываться новые перспективы. Впервые побывал на выставке председатель вновь образованной Ассоциации использования природного газа на транспорте – Европа NGVA господин Peter Boisen. Он не только принял участие в круглом столе, рассказав слушателям об общеевропейских тенденциях, но и пообщался с участниками выставки, которые объяснили ему, что именно Украина, благодаря своему географическому и политическому положению, а также привлекательности своего активно и динамично развивающегося объемного рынка газовых топлив может стать площадкой, где будут собираться специалисты СНГ, Восточной Европы и Ближнего Востока, а также предложили ему проведение европейской конференции одновременно с ежегодной выставкой в Киеве. В конце своего выступления в рамках круглого стола господин Boisen высказал свое одобрение всему увиденному на выставке и пообещал всестороннюю поддержку выставке и бизнес-форуму от имени Европейской Ассоциации.

Выставка продолжает расти и изменяться. Посетители отмечают, что с каждым годом все интереснее становится не только состав участников, но и, главное, экспонаты, которые они выставляют. В этом году в выставке приняли участие 94 компании (что на 5 компаний больше, чем в прошлом году) из Украины, Аргентины, Беларуси, Германии, Индии, Италии, Испании, Литвы, Нидерландов, ОАЭ, Польши, России, Турции, Хорватии, Чехии. Общая площадь выставки увеличилась на 100 кв.м. Среди посетителей выставки уже не первый год можно встретить гостей не только из Украины, России, Беларуси, Казахстана, Молдовы, Узбекистана, Грузии и Армении, но также специалистов из Италии, Чехии, Румынии, Польши, Словакии, Болгарии, Ирана, Бангладеша, Пакистана и других стран.

Организаторами бизнес-форума и выставки как обычно выступили Га-

зовая Ассоциация Украины, которая в этом году уже насчитывает 26 членов и становится членом Ассоциации NGVA Europe; Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА» и украинская выставочная компания «МЭДВИН». Поддержку выставке традиционно оказали Министерство транспорта Украины и Государственный научно-исследовательский и проектный институт автомобильного транспорта (ГосавтотрансНИИпроект). Информационные партнеры выставки – специализированные издания «АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное Топливо» (Россия), «Czas na gaz!» ("Time for gas") (Польша), "Croatian LPG journal" (Хорватия), NGV Global – электронное издание IANGV, украинские журналы «Современная АЗС», «Нефть и газ», «Газ & Нефть», «Нефтерынок», «Терминал», «Авто тема», «Перевізник ua», «Транспорт на АТ» (Россия), газета «Нефтепродукты» и конечно же украинские автогазовые интернет-ресурсы www.autogas.com.ua, www.gbo.ua.

Главная задача, которую ставят перед собой организаторы, – популяризация использования газа в качестве моторного топлива и формирование рынка качественного оборудования для газозаправочных станций, АГНКС, газобаллонного оборудования, услуг по проектированию и строительству АГЗС и АГНКС, переоборудованию транспорта на газ, переосвидетельствования баллонов и т.д. – как показывает динамика развития выставки, решается достаточно успешно. Каждый год на украинский рынок выходят все новые и новые производители, которые видят потенциал Украины и находят здесь новые рынки сбыта. Приятно отметить, что все больше и больше компаний для первого шага в Украине выбирают именно эту выставку и в результате находят не только конечных потребителей, но и представителей, дистрибьюторов, импортеров, которые в дальнейшем продвигают их продукцию со знанием специфики украинского рынка газозаправочного и газобаллонного оборудования. Второе достижение выставки заключается в том, что посетители приезжают сюда уже не только для того, чтобы поддержать существующие и наладить новые контакты с поставщиками оборудования, но и для того, чтобы увидеть новинки и последние разработки, оценить спектр продукции, предлагаемый на рынке, и выбрать подходящую, а также целый год готовить вопросы, которые возникают в ходе эксплуатации оборудования, чтобы задать их непосредственному производителю и получить квалифицированный ответ либо в личной беседе, либо в ходе семинара от производителя.

В рамках выставки вот уже во второй раз Газовая Ассоциация Украины подвела итоги **ВСЕУКРАИНСКОГО КОНКУРСА «Лучшее предприятие года по переоборудованию транспортных средств в газобаллонные» и «Лучший поставщик газобаллонного оборудования»**. Цель конкурса – повышение качества переоборудования транспортных средств для работы на газовых топливах, а также информирование потребителей о требованиях к подобным предприятиям. Результаты конкурса были объявлены во время церемонии официального открытия выставки. Победители были награждены специальными дипломами ГАУ.

В этом году выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008» заняла площадь более 1500 кв.м в павильоне и более 400 кв.м на улице. Экспозиция крупногабаритного оборудования под открытым небом была традиционно разнообразной: здесь были и блочные АГНКС, и газовозы, и цистерны, и автомобили на газу. На улице свою продукцию показывало 11 компаний – «Газовик» (Вишневое), «Пропан-Сервис» (Киев), «Лигир ИТБС» (Киев), «Автогаз-Планета» (Киев), «ЛПГ» (Киев), «Сумыгазмаш» (Сумы), «Сенси» (Сумы), «Дары природы» (Донецк), «Энер-Газ» УК (Винница), «Коркос» (Полтава), СМЗ «Прогресс» (Симферополь), «Автопилот» (Хмельницкий).

Все большее и большее число участников начинают рассматривать свое участие как имиджевое и ставят на выставке эксклюзивные стенды, которые призваны привлечь внимание к своим владельцам. Уже привычно посетителям выставки на центральном месте видеть стенд одного из лидеров украинского рынка – компании «Газовик», которой как всегда радовал глаз. Традиционно индивидуально спроектированные стенды на выставке поставили компания «ЛПГ» из Киева, «Резонанс» из Кривого Рога и еще одно ук-

рашение выставки – итальянские компании VALTEK и EMER. Сюрпризом для всех стало появление радужно зеленого светящегося стенда компании «Дары природы». Ну и конечно же обращал на себя внимание высокий стенд аргентинской компании Delta Compression, в центре которого находился огромный компрессор.

Нельзя не отметить интерес посетителей к стенду компании «ХКД-трейд» – официального партнера в Украине итальянской компании BRC Equipment, в самом центре которого красовался газовый BMW, а также к зоне между стендами компаний «Мрия Импекс» и «Автогаз-Планета», где постоянно толпились посетители и гости выставки.

Традиционно на выставке было много дебютантов. Впервые в этом году в выставке принимали участие следующие компании:

- **производители и поставщики ГБО и его комплектующих:** Bluemec (Италия), EuroGasService (Литва), Janmor (Польша), KME (Польша), Mimgas (Турция), Unigas (Польша), «Автопилот» (Украина, Хмельницкий), «Энер Газ УК» (Украина, Винница) – представитель ТМ Prins Autogassystemen B.V. (Голландия), «Коркос» (Украина, Полтава) – представитель Tartarini Auto S.P.A.
- **производители автомобильных газовых баллонов:** Dynetek (Германия), «Арис-Крым» (Украина, Симферополь), завод «Факел» (Украина, Фастов)
- **производители и поставщики компрессорного и заправочного оборудования для АГЗС и АГНКС:** «Метанмаш» (Сумы), Симферопольский машиностроительный завод «Прогресс» (Украина)
- **производители и поставщики газовых цистерн, прицепов и полуприцепов:** «Пропан-Сервис» (Киев), представляющий продукцию компании VPS a.s. (Чехия), Технекс Лимитед.
- а также производитель приборов газового контроля и газорегуляторных пунктов – компания «Росс» (Украина, Харьков) и производитель фильтров и фильтрующих материалов – компания «Селтон» (Украина, Киев).

Что же касается постоянных участников выставки, а также тех, кто присоединился к ней недавно, то здесь как обычно множество знакомых названий.

Комплекты ГБО и его комплектующие представляли на выставке компании Alex (Польша), Autogas Italy, Auto-Gaz Centrum (Польша), Emer (Италия), Fema – Dinamik Endustri (Турция), GN Group (Аргентина), компания «Газ-Альтернатива» из Беларуси, которая работает под торговой маркой LogoGas, Valtek (Италия), уже упоминаемые нами компании «Мрия Импекс», гостями стенда которой были многие лидирующие мировые производители ГБО, «ХКД-трейд», «Экспогаз» из Харькова, киевские компании «Арника-Автотема», «Астрон-Автогаз», «Газтехтрейд», «Укроргэнергогаз», «Расбек» (Турция-Украина), официальный дистрибьютор компании OMVL в Украине компания «Техобеспечение» (Артемовск Донецкой обл.).

Газовые баллоны на выставке, кроме дебютантов, представляли еще целый ряд компаний – EKC Industries (ОАЭ), Lizer Cylinders (Индия), Worthington Cylinders (Чехия), представительство российского производителя «Реал-Шторм», украинская компания «Мрия-Импекс» (баллоны Бердычевского машиностроительного завода «Прогресс», Milmet, Atrama и НЗГА), «Арника-Автотема», «Расбек» (Турция-Украина).

В выставке принимали участие практически все украинские производители оборудования для АГЗС, газозаправочных колонок и АГНКС. Постоянными участниками выставки яв-

Идет обсуждение работы выставки между гл. редактором «АГЗК+АТ» Владимиром Дементьевым, председателем NGVA Europe господином Peter Boisen и Любовью Гринь (Украинская газомоторная Ассоциация)

ляются харьковская компания «Астрон», ОАО ВЕК «Сумыгазмаш» из Сум, компания «Шельф» из Дебальцево Донецкой области, «Сумское НПО им. М.В.Фрунзе», еще две сумских компании «Орион-Д» и «Сенси», крупная киевская компания «Лигир-ИТБС», компания «Газовик», «Автогаз Планета», «Содружество-автогаз» – представитель в Украине итальянской компании SAFE, концерн «Укрросметал» и один из крупнейших в Украине игроков рынка газового топлива – киевская компания «ЛПГ», российские компании «НГТ-Холдинг» и «Калугаметанмаш». В этом году в разделе заправочного и компрессорного оборудования снова не обошлось без плеяды иностранных производителей, среди которых итальянские компании Fornovo Gas S.r.l., Idro Meccanica, Sicom, аргентинские компании Agira, Delta Compresion со своим украинским представителем компанией IS и GNC Galileo S.A. со своим представителем – компанией «Метан-технология».

Цистерны для газового топлива на выставке представляли компании «Газовик», LDS (Польша), «ЛПГ», GT7 (Россия), и другие.

Активно выступили на выставке также разработчики и производители электронных систем для оснащения АГЗС, АГНКС и ЭККА компании «Юнисистем», «ТехноТрейд», «Резонанс», «НД-Датекс», «НД Лтд.» из Украины.

Конечно же, традиционно принимали участие в выставке «Госавтотрансн И И проект», осуществляющий технологическое и нормативное обеспечение работы автотранспортной отрасли Украины, исследования возможностей применения на транспорте альтернативных видов топлива, проводящий испытания, диагностику, сертификацию, согласование переоборудования ТС в газовые или газодизельные и выдающий документы для государственной регистрации.

Новый раздел выставки, посвященный производству технических газов, организованный при участии Ассоциации «УА-Сигма», был немногочисленным, но очень интересным. Совместно с Ассоциацией в выставке участвовали компания «Дары природы», занимающаяся поставкой промышленных газов, установкой, ремонтом и освидетельствованием криогенных емкостей, производитель криогенного оборудования компания Chart Ferox из Чехии и новозеландско-украинское СП «Технекс Лимитед» – первое организуемое в СНГ производство эффективных криогенных полуприцепов.

Украинские компании в этом году составили всего немногим более 60% всех участников выставки, причем на многих стендах украинских компаний в качестве гостей выставлялись иностранные производители, что показывает значительный интерес зарубежных компаний к украинскому рынку и его широкий потенциал. По информации представителей Газовой Ассоциации Украины и ДК «Укртрансгаз» сегодня в Украине на сжатом природном газе работают уже более 100 тыс. автомобилей, а количество АГНКС насчитывает 224 единицы, что позволяет стране находиться на первом месте среди стран СНГ и входить в десятку мировых лидеров по количеству газовых автомобилей, переоборудованных для работы на сжатом природном газе. При этом тенденция на увеличение – значительная. Как показала выставка, в Украине появилось большое количество частных компаний, которые сейчас находятся на стадии проектирования, расчетов и строительства новых АГНКС. А это означает, что сеть заправок будет развиваться, и соответственно будет расти количество автомобилей, работающих на газовых моторных топливах.

В планах организаторов – расширять тематику выставки. В следующем году Международный Газовый Форум «Мир сжиженных и сжатых газов» планирует привлечь кроме всего прочего различные известные в мире альтернативные топливные разработки для автомобилей, а также новое топливо для промышленности и быта. Хотелось бы уделять внимание также не только переоборудованию автомобилей на газ, но и показать продукцию тех компаний, которые предлагают новые автомобили и автобусы, работающие на газу, непосредственно от производителя.

Мы будем рады видеть наших партнеров и новых участников и посетителей в гостеприимном Киеве в июне следующего года.

9-й Международный газовый форум в Киеве ждет своих участников и посетителей!

Валерия Олексиенко,
Оргкомитет

«Газэнергосеть» за ликвидацию серого рынка СУГ

24 июня 2008 года руководители ОАО «Газэнергосеть» провели брифинг. С отчётным докладом о работе акционерного общества в 2007 году выступил Д.А. Миронов, заместитель генерального директора ОАО «Газэнергосеть» по реализации. С его выступлением мы и хотим познакомить вас, уважаемые читатели.

Российский рынок СУГ динамично развивается. Темпы роста в последние годы составляют порядка 10–15% в год. Основная часть роста рынка приходится на сегменты нефтехимического и моторного потребления. Именно на этих сегментах рынка ОАО «Газэнергосеть» удалось не только удержать свои позиции, но и увеличить доли присутствия по сравнению с 2006 годом.

Успехи ОАО «Газэнергосеть» на рынке связаны как с поддержкой основного поставщика СУГ ОАО «Газпром», так и с продуманной сбытовой политикой компании.

В основе сбытовой политики ОАО «Газэнергосеть» заложены принципы долгосрочного партнерства. ОАО «Газэнергосеть» обеспечивает своих покупателей сжиженным газом в течение всего года, не уменьшая объёмы поставки в дефицитное время. Кроме того, отгрузки СУГ с заводов ОАО «Газпром» осуществляются равномерно, что позволяет покупателям эффективно планировать движение как товарных, так и денежных потоков.

В 11 регионах РФ ОАО «Газэнергосеть» предлагает своим покупателям возможность купить газ непосредственно на газонаполнительных станциях, что существенно сокращает для покупателей разрыв между моментом оплаты товара и моментом его получения, а также снимает с покупателей массу иных проблем технического характера.

По результатам 2007 года 25% СУГ бытового, промышленного и моторного назначения было реализовано покупателям ОАО «Газэнергосеть» с газонаполнительных станций.

ОАО «Газэнергосеть» проводит взвешенную ценовую политику. Цены на сжиженный газ устанавливаются в процессе переговоров с покупателями с учётом текущей рыночной ситуации, сезонности, цен конкурентов и значительно колеблются в течение года. При этом, в среднем, цены на сжиженный углеводородный газ растут на 10–15 % в год.

Например, колебания минимальной и максимальной цен 2007 года составляет 2,5 раза, цен первого и второго полугодия 2007 года – около 75%, а всего за 2007 год средневзвешенная годовая цена выросла всего не более 13% по сравнению со средневзвешенной годовой ценой 2006 года.

Основной причиной роста цен на сжиженный газ является рост цен на смежных рынках нефти и нефтепродуктов, а также рост цен на экспортных направлениях поставки.

В предстоящем году руководство ОАО «Газэнергосеть» ставит коммерческим службам задачи:

- укрепления позиций на рынке сжиженного газа РФ;
- увеличения географии и объёмов реализации СУГ мелким оптом с газонаполнительных станций;
- увеличения объёмов производства и реализации синтетического каучука;
- увеличения объёмов реализации нефтепродуктов за счёт заключения договоров с новыми поставщиками.

ОАО «Газэнергосеть» выступает за отмену ценового регулирования на рынке СУГ.

Возможность нецелевого использования балансового газа на коммерческом рынке приводит к недобросовестной конкуренции на региональных мелкооптовых и розничных рынках.

Обеспечение населения бытовым газом необходимо осуществлять при помощи рыночных механизмов, позволяющих ликвидировать серый рынок СУГ, придать рынку большую информационную открытость и гарантировать социальную защищённость населения силами государства, а не поставщиков СУГ.

Налог с целью развала рынка газомоторного топлива?!

23 апреля на «круглом столе» Комитета по энергетике Государственной Думы РФ на тему «Актуальные вопросы законодательного обеспечения нефтегазовой отрасли» выступил начальник службы внутреннего аудита ОАО «Газэнергосеть» **Леонид Иванов**. Вопрос, поднятый им в выступлении, оказался таким «горячим», что запустил механизм обсуждения во многих структурах отрасли, госвласти и правительства.

Для справки:

ОАО «Газэнергосеть» входит в группу «Газпром». Компания занимается оптовой и розничной реализацией на территории России сжиженного углеводородного газа и нефтепродуктов производства заводов «Газпром». «Газэнергосеть» выполняет стратегическую программу Газпрома по расширению сети газовых заправок, реализующих СУГ и КПК (компримированный природный газ), также предприятие работает над программой строительства многотопливных АЗС (МАЗС), заправочных станций, где продается и бензин, и газ.

28 мая 2008 г. состоялось заседание рабочей группы «Налоговая политика в газовой отрасли» экспертного совета РГО.

На заседании обсуждался вопрос «Порядок применения единого налога на вмененный доход при налогообложении деятельности по розничной реализации газомоторного топлива».

В связи с вступлением в силу поправок к Налоговому Кодексу с 1 января 2008 года налоговая нагрузка на предприятия по розничной реализации потребителям газомоторного топлива возросла в десятки раз, что привело к резкому росту цен на автомобильных газозаправочных станциях (АГЗС) на газомоторное топливо. Учитывая, что сжиженный углеводородный газ, используемый как экологически чистое газомоторное топливо, является продуктом переработки нефтяного попутного газа (НПГ), данная ситуация может крайне негативно отразиться на реализации программы по повышению уровня утилизации НПГ.

Участникам газового сообщества было предложено обсудить сложившуюся ситуацию и выработать поправки в Налоговый кодекс РФ, обеспечивающие однозначное толкование и прозрачное администрирование параметров налогообложения деятельности по розничной реализации сжиженного углеводородного газа через АГЗС.

Для участия в заседании были приглашены представители ОАО «Газпром», ОАО «Газэнергосеть», ОАО «СИБУР», ОАО «Лукойл» и других компаний газовой отрасли, а также представители Минфина РФ.

На заседании рабочей группы выступил Леонид Иванов с докладом по существу дела:

– Сжиженный углеводородный газ (СУГ – (LPG) – продукт переработки попутных газов нефтяных и газовых месторождений – экологически чистое и недорогое топливо. Использование газа как моторного топлива в десятки раз уменьшает вредные выбросы в атмосферу, что особенно актуально для больших городов. Кроме того, цена на газомоторное топливо почти в два раза ниже, чем на бензин, поэтому на газе успешно работают городской транспорт и сельхозтехника во многих областях страны. Развитие газомоторного топлива – часть экологической и социальной программы во многих регионах.

В европейских странах уже давно существуют целые программы, нацеленные на расширение использования газа в автомобилях, в частности, практикуются значительные налоговые льготы автовладельцам и предприятиям, применяющим газомоторное топливо.

Как же происходит этот прогрессивный процесс у нас в России? К сожалению, но в настоящее время сложилась неблагоприятная для развития этой отрасли ситуация, вызванная неоднозначным и противоречивым толкованием отдельных положений Налогового кодекса Российской Федерации, что, в конечном итоге, приводит к ухудшению финансового положения АГЗС и МАЗС.

Министерство финансов Российской Федерации РФ с января 2008 года, ссылаясь на изменения в НК РФ, решило объекты по розничной реализации газомоторного топлива (АГЗС и МАЗС) относить к стационарной торговой сети без торгового зала! При этом для расчета ЕНВД предлагается применять физический показатель «площадь торгового места в квадратных метрах». (Письма Минфина РФ от 18 января 2008 года № 03-11-04/3/7, от 17 декабря 2007 года № 03-11-04/3/499, от 22 ноября 2007 года № 03-11-04/3/453, от 3 октября 2007 года № 03-11-04/3/383, от 25 октября 2007 года № 03-11-04/3/418 и другие).

Более того, по мнению Минфина РФ, изложенному в вышеуказанных письмах, при исчислении ЕНВД в отношении розничной торговли газом на автогазозаправочной станции под площадью торгового места следует понимать общую площадь земельного участка, занимаемого станцией, размер которой должен определяться на основании инвентаризационных или правоустанавливающих документов.

По нашему мнению, такой подход Минфина РФ к вопросу определения площади торгового места абсолютно ничем не обоснован и влечен за собой многократное увеличение налоговой нагрузки на предприятия, осуществляющие розничную реализацию СУГ через автогазозаправочные станции.

Если конкретно рассмотреть понятие «торговое место» на территории автогазозаправочной станции, то однозначно можно сделать вывод, что фактически торговое место, используемое для розничной реализации СУГ, как таковой площади не имеет и представляет собой топливно-раздаточную колонку, используемую для заправки автомобилей, т.е. по сути это выводные трубопроводы (или заправочные «пистолеты»). Вся остальная площадь, занимаемая автогазозаправочной станцией, предназначена для обеспечения производственного процесса, а не для розничной реализации, т.е. это охранные зоны, места для хранения СУГ (емкости), дизельные электростанции, подъездные пути, места для стоянки автомобилей, полосы разгона – торможения автотранспорта, хозяйственные блоки, пожарные резервуары, ограждения, туалеты и т.д. (таким

образом, это юридически определение «технологическая площадь», а не «площадь торгового места»).

Следует иметь в виду, что с 1 января 2008 года, рассматривая автогазозаправочную станцию как торговое место (спрашивается, а чем ее площадь отличается от автозаправки бензином и дизельным топливом?), Минфин РФ предлагает определять обязанность уплаты ЕНВД как полностью безальтернативный вариант, так как для розничной торговли, осуществляемой через торговое место, ограничения главой 26.3. НК РФ не установлены (в отличие от площади торгового зала, когда ЕНВД применяется только при площади торгового зала не более 150 квадратных метров).

Тем самым среди негативных последствий такого изменения мнения Минфина РФ можно выделить значительное увеличение налогооблагаемой площади, что увеличивает и налоговую нагрузку на предприятия.

Так, нами сделаны сравнительные расчеты налоговой нагрузки в части размера ЕНВД для варианта, когда ЕНВД исчисляется исходя из физического показателя «торговое место» и для варианта, когда ЕНВД исчисляется исходя из физического показателя «площадь торгового места в квадратных метрах».

Например, площадь земельного участка в соответствии с правоустанавливающими документами, занимаемого автогазозаправочной станцией в г. Владимире, составляет 3108 кв. метров. В случае, если ЕНВД исчислять исходя из показателя «площадь торгового места в квадратных метрах», то сумма налога за месяц составит 498923,00 руб. (1800 руб. × 3108 кв. м × К1 = 1,081 × К2 = 0,550 × 15 %), а в случае, если ЕНВД исчислять исходя из показателя «торговое место», то сумма налога составит около 6000,00 руб. Таким образом, увеличение налога происходит в 83 раза. Аналогично по автогазозаправочной станции, расположенной в г. Мичуринске Тамбовской области, имеющей площадь земельного участка 3441 кв. метр, сумма ЕНВД в месяц, исчисленная исходя из показателя «площадь торгового места в квадратных метрах», составит 814609,00 руб. (1800 руб. × 3441 кв. м × К1 = 1,096 × К2 = 0,800 × 15 %), а исходя из показателя «торговое место» около 6000,00 руб., т.е. увеличение налога в 135 раз!

Также считаем необходимым отметить позицию Минфина РФ относительно исчисления ЕНВД многотопливными заправочными станциями, осуществляющими розничную реализацию СУГ наряду с реализацией бензина и дизельного топлива. Так, нами в Минфин РФ был направлен запрос по данному вопросу, на который получен ответ от 21 февраля 2008 года № 03-11-04/3/85, из которого следует, что при осуществлении на одном земельном участке розничной торговли газом, облагаемой ЕНВД, и розничной торговли бензином и дизельным топливом, налогообложение которой осуществляется в рамках иного режима налогообложения, при исчислении суммы ЕНВД следует учитывать общую площадь торгового места (земельного участка). Данное мнение Минфина РФ, на наш взгляд, совершенно необоснованно и подготовлено без оценки обстоятельств данного вопроса, т.е. просто «формально», что не позволяет нам принять правильное решение относительно исчисления и уплаты налоговых платежей.

Кроме того, такое положение вынуждает операторов розничных сетей по реализации газомоторного топлива находить решения каждый раз индивидуально по определенной заправке с конкретной налоговой инспекцией. В ряде случаев – изменяется план БТИ с выделением на нем «площади торгового места» и др. То есть данный вопрос приобретает коррупционную составляющую. Четкий механизм исчисления налога позволит снять данную проблему.

Еще хотелось бы указать на то обстоятельство, что развитие сектора розничной реализации СУГ через автогазозаправочные станции имеет социальную направленность, так как сжиженный газ является более дешевым видом топлива (по сравнению с бензином и дизельным топливом), что позволяет пользоваться этим видом топлива населению со средним и низким уровнем доходов. Увеличение налоговой нагрузки на предприятия в связи с новыми правилами исчисления ЕНВД, предлагаемыми Минфином РФ, неизбежно приведет к росту цен на данный вид топлива.

Таким образом, учитывая изложенные выше обстоятельства, считаем, что в настоящий момент вопрос исчисления ЕНВД при розничной реализации СУГ через автогазозаправочные и многотопливные станции налоговым законодательством регламентирован неверно. И очевидно, что если следовать данным «нововведениям» Минфина РФ в вопросах исчисления ЕНВД, значительно увеличивающим налоговую нагрузку на предприятия, занимающиеся данным видом деятельности, то можно ожидать повышение розничных цен на сжиженный газ. А это все, в итоге –торможение процесса внедрения газомоторного топлива.

На наш взгляд, самым приемлемым и целесообразным способом налогообложения деятельности по розничной реализации сжиженного углеводородного газа через автогазозаправочные и многотопливные станции будет применение ЕНВД, исчисление которого должно производиться с использованием физического показателя «количество выводных трубопроводов (заправочных пистолетов)», предназначенных для осуществления заправки автомобилей сжиженным газом.

При этом базовую доходность по этому виду предпринимательской деятельности в данном конкретном случае предлагаем рассчитывать, исходя из размера площади, используемой для совершения сделок розничной купли-продажи сжиженного газа. В частности, учитывая сложившуюся практику, площадь территории, используемой для заправки автомобиля, обычно составляет около 15,0 кв. метров (при длине заправочного трубопровода 3,0 м = 3,0 × 3,0 × 3,14 / 2). Кроме того, площадь операционной, где находится рабочее место кассира и осуществляются расчеты по договорам купли-продажи, как правило, составляет около 10,0 кв. метров.

Таким образом, при ставке базовой доходности 1800,00 руб. за один квадратный метр, используемой при исчислении ЕНВД по розничной торговле (статья 346.29. НК РФ), базовая доходность для исчисления ЕНВД по предпринимательской деятельности, связанной с розничной реализацией сжиженного газа через автогазозаправочные и многотопливные станции, должна быть не более 45000,00 руб. в месяц (25,0 кв. метров × 1800,00 руб.) за каждый выводной трубопровод (заправочный пистолет).

После обсуждения доклада по итогам совещания было принято решение сформировать специальную рабочую группу Экспертного совета РГО для выработки эффективных путей выхода из кризиса. В задачи этой структуры входит обсуждение с представителями Минфина и ФНС положений НК, касающихся ЕНВД на деятельность АГЗС и МАЗС, для нахождения взаимопонимания и сближения позиций. Впоследствии в рамках Целевой программы РГО планируется подготовить и внести в Госдуму ряд поправок в Налоговый Кодекс, обеспечивающих однозначное толкование и прозрачное администрирование параметров налогообложения розничной реализации СУГ.

«Газпром» – глобальная корпорация…»

Брифинг для прессы в рамках 11 ежегодного общего собрания Европейского делового конгресса. Довиль, 10 июня

Участие делегации ОАО «Газпром»в работе Европейского делового конгресса

10 июня 2008 г. в Довиле (Франция) открылось XI ежегодное Общее собрание Европейского делового конгресса (ЕДК). В работе собрания приняли участие более 260 представителей 70 компаний и организаций из 21 страны-члена ОБСЕ. Делегацию ОАО «Газпром» возглавил председатель правления компании, президент ЕДК Алексей Миллер.

Выступая на пленарном заседании Общего собрания ЕДК, Алексей Миллер подчеркнул, что Европейский деловой конгресс приобретает всё большее значение среди европейских международных организаций. За годы работы конгресс сформировал открытую платформу для диалога между бизнесом, властью и наукой, которая позволяет привлекать внимание международной общественности к вопросам мирового масштаба.

Алексей Миллер отметил, что оценки и прогнозы ЕДК, формулируемые в качестве рекомендаций правительствам стран-членов ОБСЕ, способствуют прогрессивным преобразованиям в европейском экономическом пространстве. Рабочие комитеты ЕДК разрабатывают комплексные проекты в таких сферах, как энергетика, водные ресурсы и экология. Например, «Энерго-эффективность-XXI» проект, реализуемый под эгидой Европейской экономической комиссии ООН и направленный на создание условий для эффективного использования энергии в более чем 25 странах мира.

По мнению президента ЕДК, в ближайшей перспективе работу конгресса целесообразно направить на расширение сфер деятельности и дальнейшее развитие многостороннего диалога с политическими, общественными, научными институтами и международными организациями.

Выступление Алексея Миллера, Председателя правления ОАО «Газпром», Президента Европейского делового совета.

Доброе утро, уважаемые дамы и господа!

Благодарю вас за приезд в Довиль и участие в этом брифинге.

Совсем скоро более 260 представителей 70 компаний и организаций из 21 страны ОБСЕ соберутся для участия в ежегодном Общем собрании Европейского делового конгресса (ЕДК), которое в этот раз проходит в Довиле.

ЕДК был создан для поддержки процессов интеграции экономик стран Восточной и Западной Европы. Конгресс постепенно становится весьма авторитетной международной организацией в Европе. На данный момент в ЕДК входят крупнейшие компании энергетического сектора и финансовые институты, а энергетика является важнейшим фактором мирового развития. Сегодняшнее Общее собрание в основном будет посвящено обсуждению темы «Глобализация энергетических рынков».

До начала заседания я и мои коллеги планируем поговорить о наиболее актуальных тенденциях энергетических рынков и деловой стратегии «Газпрома», а затем ответить на ваши вопросы.

Сегодня «Газпром» является третьей по величине компанией в мире с рыночной капитализацией более 360 миллиардов долларов и общими запасами углеводородов, оцениваемыми почти в 30 триллионов кубических метров. Рыночная капитализация «Газпрома» увеличилась в 46 раз, начиная с 2000 г. Величина прироста добычи газа в России в последние шесть лет – самая высокая в мире.

«Газпром» из российской компании с дочерними предприятиями за рубежом превращается в глобальную корпорацию с российскими корнями.

Комментарий редакции:

«Газпром» глобальная корпорация. Это хорошо для частных акционеров «Газпрома». Жаль только, что она уже не российская, а лишь её корни российские. Это как эмигранты – корни у них российские, но сами они уже не россияне. Соответственно, и интересы не о русской земле, не о России, а о том месте, где они обосновались. Европу надо газифицировать на 100%, дать ей сырьё для получения различных продуктов, а Россия и так газифицирована на целых 50% (европейская часть) и куда ей более!

Мировой экономике требуется всё больше и больше энергии. Высокими темпами развивается промышленность, строятся новые энергетические объекты, растёт спрос на нефть и газ. Как следствие, отмечается рост цен на энергоносители, и усиливается конкуренция за доступ к имеющимся энергетическим ресурсам.

В этом контексте ценовой вопрос и применительно к газу становится особенно актуальным. Ещё совсем недавно, на собрании ЕДК в Париже, мы называли прогноз цены газа в Европе на уровне 400 долларов за тысячу кубометров к концу 2008 г. Однако даже «Газпром», обладая подробнейшей информацией о газовых рынках, недооценил потенциал роста цен. Уже сегодня средняя **цена наших поставок в Европе достигла 410 долларов**.

Комментарий редакции:

Отлично! Цена растёт в Европе, так почему глобальная корпорация должна терпеть низкую цену в России? Ну и что, что этот газ собственность россиян?! Пусть платят как все в Европе. И цены на газ в России поползли вверх...

В последнее время многие аналитики задаются вопросом, в чём причина высокой волатильности рынка нефти? С чём связаны резкие ценовые скачки в течение одного дня, когда никаких серьёзных событий не происходило. Мы считаем, что определенное влияние спекулятивных операций здесь есть, но оно не является

определяющим. Дело в том, что мы свидетели большого скачка цен на углеводороды. Цена движется к принципиально новому высокому уровню. Мы ожидаем, что в обозримой перспективе цена на нефть приблизится к уровню 250 долл. за баррель.

Комментарий редакции:

Как же хорошо, что цена на нефть поднимается. Ведь «Газпром» это уже и нефть, т.е. «Газпромнефть». То-то радость акционерам! Ну, а если кому-то там не в радость, так это же не спекулятивные операции, это ***рынок****.*

Конкуренция за ресурсы усиливается на наших глазах. Мы постоянно сталкиваемся с проявлением этой тенденции на переговорах с партнёрами, при реализации проектов и подписании контрактов. Особенно остро конкурируют три крупнейших газовых рынка: Европа, Восточная Азия и Северная Америка. **Но для «Газпрома» это хорошие новости, поскольку наш основной продукт – природный газ – пользуется всё большим спросом как на Востоке, так и на Западе, а технологии сжиженного природного газа уже в настоящее время обеспечивают нам доступ на североамериканский рынок**.

Комментарий редакции:

Конкуренция на газовом рынке нам не страшна, ибо российского газа для всех хватит, лишь бы дороже платили. Да и завод на Сахалине мы уже «приобрели» у «СахалинЭнерджи» и будем гнать СПГ на продажу по всему миру, но только не в Россию. Она ещё потерпит лет эдак 50 без газа в труднодоступных местах – на Севере, в Сибири и прочих дебрях великой страны.

Для удовлетворения растущего спроса «Газпром» инвестирует значительные средства в освоение новых газовых месторождений, развитие транспортных маршрутов, создание подземных хранилищ газа и торговых узлов **в Европе и других регионах мира. Инвестиционная программа «Газпрома» уже в 2008 г. составит почти 30 миллиардов долларов**, а в ближайшие годы инвестиции значительно вырастут.

Известно, что в скором времени Европа столкнётся с серьёзным дефицитом транспортных мощностей. Поэтому инвестиции в строительство газопроводов на данный момент являются приоритетными в бизнеспланах компании.

Комментарий редакции:

Если бы «Газпром» был российской компанией, можно было бы возмутиться, что он инвестирует в другие страны в десятки раз больше денег, чем в родные пенаты, но мы уже знаем, что это эмигрант, и претендовать на его вложения в Россию не можем. Пусть заботиться о Европе, а уж Россия сама что-нибудь для себя сделает. Или перетерпит.

Совместно с нашими партнерами, компаниями «БАСФ/Винтерсхалл», «Э.ОН» и «Газюни», «Газпром» успешно работает над реализацией проекта газопровода «Северный поток». По окончании строительства, **«Северный поток» обеспечит поставки в объёме не менее 55 миллиардов кубических метров газа** ежегодно на ряд рынков Европы, таких как Бельгия, Франция, Великобритания, Германия и другие. В случае необходимости в дальнейшем мощность «Северного потока» может быть увеличена.

В то же время «**Газпром**» совместно с другим своим партнером, компанией «ЭНИ», **успешно продвигает ещё один проект «Южный поток». Этот газопровод ещё одно средство обеспечения энергетической безопасности Европы и стабильного снабжения природным газом быстроразвивающихся стран Центральной и Южной Европы**. Мы уже заключили соглашения с Болгарией, Венгрией, Сербией и Грецией и провели успешные переговоры с другими потенциальными транзитными странами. Воспользуюсь случаем, чтобы объявить: вопрос о маршруте газопровода решён, конфигурация проекта определена. На встречах в рамках Петербургского экономического форума мы договорились, что в проекте смогут участвовать и Словения, и Австрия.

Комментарий редакции:

«Северный поток», «Южный поток» какая забота! Не дай Бог Европа останется без газа, и «Газпром» не сможет зарабатывать евро. Ведь жизненное пространство основных акционеров – Европа, а как о своём доме не беспокоиться! Ну, а в России можно понемногу латать старое, выкупать то, что пока принадлежит регионам, не торопясь строить новое, что не будет транзитным за кордон, и показывать по центральному телевидению, как «Газпром» подводит газ деревенским жителям.

Некоторые видят в «Южном потоке» угрозу реализации проекта «Набукко». Всё, что я могу сказать, – это то, что в условиях растущего спроса на газ в Европе эти проекты не являются конкурентами. В первую очередь – они не конкуренты по ресурсной базе.

Комментарий редакции:

Правильно, по ресурсной базе с нами никто не может конкурировать. Уж если не хватит нашего газа Европе, можно перевести наши ТЭЦ на уголёк (благо и ТЭЦ, и уголь теперь тоже «Газпром»), не стоит много газа пускать на газомоторное топливо (ведь и АГНКС – «Газпром»). Подзажать потребителей (цены на газ поднял – меньше потреблять будут, «перезимуют»). Не надо строить перерабатывающих заводов, чтоб сырьё не портить, смотришь, и наскребли десяток-другой миллиардов метров кубических для друзей дорогих.

В последнее время в Европе слышится немало комментариев о необходимости диверсификации поставок энергии. Желание Европы разнообразить источники вполне понятно. Однако кажется, что такие заявления основываются на странном представлении о том, что любой вариант будет лучше, чем поставки российских производителей энергии. Трудно найти оправдание столь ошибочной точке зрения.

Зачастую желание диверсификации любой ценой приводит к абсолютно неожиданным результатам. Возьмём в качестве примера регион Центральной и Средней Азии. Многие официальные лица и компании из Европейского Союза, США и Китая предприняли немало дипломатических усилий, направленных на получение более широкого доступа к ресурсам этого региона. Однако в реальности наблюдается эффект, который мы назвали «каспийский парадокс». Пытаясь привести на рынок новых поставщиков и за счет этого усилить конкуренцию продавцов в Европе, создана прямо противоположная ситуация. Нового газа в Европе не появилось, а конкуренция покупателей в Каспийском регионе усилилась. Что немедленно нашло отражение в резком росте цен.

Комментарий редакции:

Как только Европа, США, Китай заговорили со Средней Азией о продаже газа, среднеазиатские обладатели газа подняли цену продажи до европейского уровня. Но ведь среди покупателей их газа и «Газпром»!? Вот это пилюля! Выход: поднять цену российского газа для Европы, чтобы покупать его у среднеазиатских стран по зафиксированной на уровне сегодняшней европейской цены и перегонять в Европу, или «прижать» своих потребителей, форсировать добычу? Посмотрим, что сделает «Газпром», ведь в России сегодня и так дефицит газа.

На протяжении десятилетий «Газпром» обеспечивает бесперебойный экспорт газа европейским потребителям, в том числе во времена «холодной войны» и последующего перехода России от плановой экономики к рыночной. **Отношения между европейцами и «Газпромом» можно назвать взаимозависимостью**. Мы зависим от европейских потребителей. Настолько же они зависят от нас.

Комментарий редакции:

Не надо забывать, что десятилетиями экспорт газа обеспечивался Советским государством, плановой экономикой, когда во главу угла ставилось развитие народного хозяйства, в том числе те же добыча и разведка газа. В новой, капиталистической России рынок захватил и перевёл в частное владение всё, что было создано усилиями миллионов людей, и газовую промышленность в том числе. Теперь государство лишь акционер в частном акционерном обществе. Вот поэтому и говорится: «Отношения между европейцами и "Газпромом" можно назвать взаимозависимостью». Заметьте, не между Европой и Россией, а между европейцами (т.е. просто людьми, проживающими в Европе) и «Газпромом». То есть «Газпром» это и есть Россия! Всё за неё решает «Газпром».

Что такое «Газпром», дорогой читатель, прочитайте в книге «ГАЗПРОМ новое русское оружие» авторов Валерия Панюшкина, Михаила Зыгаря при участии Ирины Резник (см. «Книжная полка» «АГЗК + АТ» № 3 (39) за 2008 г., с. 82).

В связи с этим нельзя не выразить обеспокоенность протекционистскими тенденциями, которые начинают проявляться в ЕС. Задам вопрос: насколько разумны действия Еврокомиссии, изобретающей «антигазпромовское условие», если они препятствуют инвестициям, столь необходимым для более эффективного удовлетворения растущего спроса, для обеспечения надежности и гибкости в снабжении российским природным газом наших европейских потребителей, для обеспечения энергетической безопасности стран ЕС?

Это то же самое, что ставить барьеры на пути Гольфстрима, который обогревает всю Северную Европу.

Создавать новые ограничения в условиях дефицита энергоресурсов не самая разумная политика. И здесь мы не оригинальны и не одиноки. Среди наших европейских партнеров масса наших единомышленников. И мы будем координировать свои усилия именно с ними, чтобы убедить еврочиновников, что нельзя рубить сук, на котором сидишь. В противном случае на горизонте может замаячить не то что дефицит энергии, а деиндустриализация континента! *(Вот так и не менее! Прим.ред.).*

Мы уверены, что сотрудничество и международная интеграция, а не протекционистские барьеры будут наилучшей защитой как **национальных**, так и общеевропейских интересов в области поставок газа.

Комментарий редакции:

Видимо, Еврокомиссия понимает, что монополия «Газпрома» опасна и для Европы, как вообще опасны все монополии. Если «Газпром» не очень-то проявляет заботу о безопасности России, то Европа вправе задуматься, а с чего это «Газпром» так печётся о Европе и не очень задумывается о национальных интересах России?

Именно поэтому «Газпром» ставит во главу угла реализацию совместных проектов с европейскими партнёрами. В 2007 г. мы добились значительных подвижек в реализации таких проектов. Позвольте мне привести всего два примера.

Одним из крупнейших проектов компании является разработка гигантского Штокмановского месторождения, которая будет вестись «Газпромом» совместно с французской компанией «Тоталь» (Total) и норвежской «СтатойлГидро» (StatoilHydro). Этот проект будет способствовать удовлетворению растущего спроса на газ в Европе и других регионах. Особенность схемы реализации проекта в том, что впервые в истории поставок из России **газ на протяжении почти 50 лет будет поступать по газопроводу «Северный поток» из конкретного месторождения (одного из крупнейших в России)**, тем самым напрямую связывая производителя с конечным потребителем.

Вторым, но не менее важным примером является совместная разработка Южно-Русского газового месторождения совместно с германской компанией «БАСФ». Проект представляет собой полный цикл – от добычи газа до доставки конечному потребителю и является совместным делом, выходящим за рамки обычных отношений между продавцом и покупателем. Это – пример сотрудничества с европейскими партнерами на качественно новом уровне, который, мы уверены, станет примером для обеспечения энергетической безопасности Европы.

Комментарий редакции:

Когда россияне впервые услышали, что будут освоены Штокмановское и Южно-Русское газовые месторождения, многие нуждающиеся в газе облегчённо вздохнули – наконец-то и для нас хватит газа. Но что мы слышим с этой высокой трибуны из уст главы «Газпрома»? «...газ на протяжении 50 лет будет поступать по газопроводу "Северный поток" из конкретного месторождения (одного из крупнейших в России). Вторым ... является совместная разработка Южно-Русского газового месторождения совместно с германской компанией "БАСФ"...»

Ну что здесь можно сказать! Ценнейшее сырьё без переработки будет утекать за кордон. Продукция, сделанная из этого сырья, будет закупаться Россией из-за кордона для своих внутренних нужд. Миллионы людей, тысячи предприятий фактически никогда не получат газ. Сумеет ли Россия встать в ряд цивилизованных государств с гордо поднятой головой, или она станет колодцем для глобальной корпорации «Газпром»?

Дамы и господа, поскольку взаимозависимость поставщиков и потребителей энергии продолжает расти во всём мире, мы играем активную роль в обеспечении надёжной работы газовых рынков. Очевидно, что «Газпром» и дальше будет содействовать экономической интеграции Востока и Запада. (*А России? Прим. ред.*).

Справка:

Европейский деловой конгресс объединяет 110 компаний из 21 страны-члена ОБСЕ, в том числе такие крупнейшие корпорации и банки, как ОАО «Газпром», ExxonMobil, Daimler Chrysler, Siemens, Shell, ConocoPhillips, Total, Deutsche Bank, Dresdner Bank, Alcatel, Wintershall, E.ON Ruhrgas, Gaz de France и др. Секретариат ЕДК находится в Берлине. Два раза в год выходит информационный бюллетень ЕДК на английском и русском языках.

Высшим органом ЕДК является Общее собрание. Руководство организацией осуществляет президиум в составе 35 человек. Президентом ЕДК является председатель правления ОАО «Газпром» Алексей Миллер. За решение оперативных вопросов отвечает правление из девяти человек.

Конгресс занимается практическими вопросами экономического сотрудничества в Европе, разработкой предложений по устранению препятствий и созданию благоприятных условий для эффективного и безопасного ведения предпринимательской деятельности. Практическая работа ЕДК осуществляется в рамках семи рабочих комитетов: «Энергетика», «Промышленность и строительство», «Законодательство, банки, финансы», «Информация и коммуникации», «Экология и здравоохранение», «Человеческие ресурсы, образование, наука», «Безопасность предпринимательства».

11 июня в рамках общего собрания ЕДК прошли заседания рабочих комитетов «Законодательство, банки, финансы» под руководством заместителя председателя правления ОАО «Газпром», начальника финансово–экономического департамента Андрея Круглова, и «Безопасность предпринимательства» под руководством заместителя председателя правления ОАО «Газпром» Сергея Хомякова.

От редакции

Когда журнал готовился в печать, редакция получила текст доклада председателя правления ОАО «Газпром» Алексея Миллера на общем годовом собрании акционеров, состоявшемся 27 июня 2008 г. в Москве.

В следующем номере мы рассмотрим этот доклад, а пока предлагаем нашим читателям краткую выдержку из него:

«Воспользуюсь случаем, чтобы объявить о новой инициативе "Газпрома". Мы предлагаем нашим европейским партнёрам совместно проработать проект создания масштабной сети автомобильных газонаполнительных станций в Европе с участием "Газпрома"».

Уважаемые читатели, сравните это предложение с катастрофическим положением в России с применением КПГ, монополией «Газпрома» на АГНКС и с мизерной программой строительства автогазонаполнительных станций, принятой «Газпромом» (см. «АГЗК+АТ» № 6(36) за 2007 г.).

Краткий комментарий к заявлению господина Миллера председателя Ассоциации использования природного газа на транспорте – Европа г-на Питера Бойсена

Уважаемый Владимир Васильевич!*

Я хотел бы кратко прокомментировать заявление, сделанное главой «Газпрома» Алексеем Миллером 27 июня 2008 года.

Инициатива, выдвинутая г-ном Миллером на ежегодном собрании акционеров «Газпрома» о том, что «Газпром» предлагает своим европейским партнёрам изучить вопрос о строительстве в Европе широкой сети газозаправочных станций компримированного природного газа, была встречена во всей Европе с большим энтузиазмом. Время для подобного заявления выбрано идеально верно.

Однако, принимая во внимание политику Евросоюза, эта инициатива прозвучала бы ещё убедительнее, если бы «Газпром» одновременно заявил и о своей поддержке постепенного перехода к использованию возобновляемого источника энергии – биометана как дополнения к природному газу.

В поддержку целесообразности подобного заявления я предлагаю следующие выдержки из двух самых последних предложений Европарламента, касающихся поправок к проекту Директивы о возобновляемой энергии и биотопливе:

Статья 14 – доступ к распределительной сети

Государства-члены (Евросоюза) предпримут все необходимые шаги для развития инфраструктуры (энергетической) распределительной сети для того, чтобы учесть будущее развитие производства электроэнергии и газообразного топлива для транспорта (биогаз и биометан) из возобновляемых источников энергии, включая, если это представляется целесообразным, создание энергетических соединительных линий между государствами-членами ЕС.

Обоснование

Необходимо, чтобы схемы поддержки в пользу использования биогаза для целей отопления и выработки энергии также сопрягались бы с финансово независимыми схемами поддержки производства биометана, качественно пригодного для транспортировки его газопроводами и для использования в качестве моторного топлива.

Статья 4.3

Государства-члены (Евросоюза) должны стимулировать развитие газозаправочной инфраструктуры для газомоторного топлива и в краткосрочной перспективе должны гарантировать стимулы потенциальным покупателям и пользователям газомоторного транспорта для развития широкого рынка и создания условий для широкой устойчивой мобильности.

Обоснование

В любой стране, где успешно развивается автотранспорт на газомоторном альтернативном топливе, это было достигнуто при безусловной сильной поддержке центральных властей страны, а часто и местных властей. Без сильной государственной поддержки в краткосрочной перспективе очень трудно добиться прогресса в расширении рынка газомоторного автотранспорта.

Если предлагаемые поправки будут приняты на пленарном заседании Европарламента 7 июля 2008 года**, у нас будет прочное основание для развития по пути, предложенному господином Миллером.

С наилучшими пожеланиями,
Председатель Европейской газомоторной ассоциации

Питер Бойсен

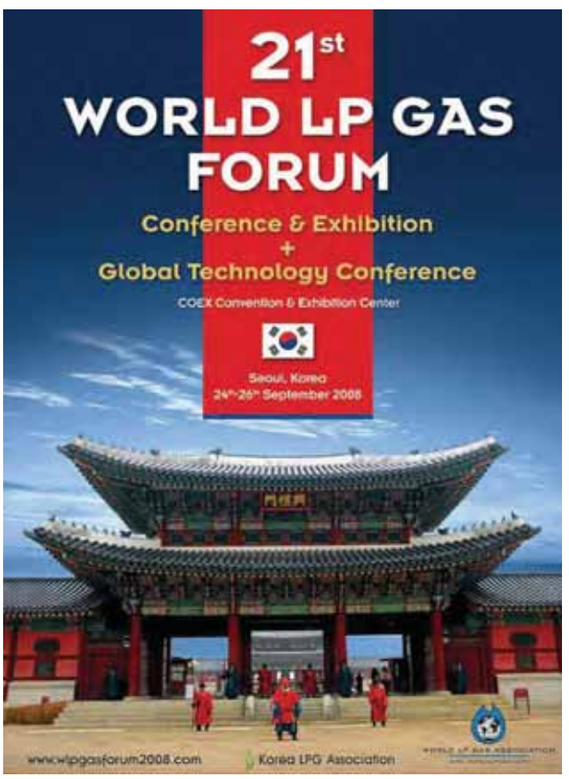
** Комментарий был дан в электронном письме г-на Бойсена главному редактору журнала «АГЗК + АТ» В.В. Дементьеву. Письмо хранится в архиве журнала.*

*** Обращаем внимание наших читателей, что журнал «АГЗК + АТ» №4 (40) был отпечатан до 7 июля 2008 г.*

XXI Всемирный Газовый Форум в Сеуле

С 24 по 26 сентября в столице Республики Корея – Сеуле состоится XXI-й Международный Газовый Форум, организованный Всемирной ассоциацией сжиженного нефтяного газа (World LP Gas Association). В рамках Форума пройдут выставка и конференция по проблемам отрасли сжиженного нефтяного газа (СНГ), а также специализированная однодневная конференция, посвященная новым технологиям СНГ в отрасли. В открытии Форума примет участие мэр Сеула и министры правительства Кореи, президент гиганта корейской автоиндустрии – компании «Хёндэ» (Hyundai), топ-менеджеры крупных компаний, а также эксперты из Кореи, Японии, Индии, Франции, Австралии и многих других стран.

После пленарных заседаний Форума участники будут работать по трем тематическим секциям, где около 50 экспертов из различных стран мира выступят с докладами на темы использования СНГ в газомоторной отрасли и для мировой экономике в целом, с учетом экологического фактора. Официальная тема форума – «Сжиженный нефтяной газ – Чистая Энергия для Низкоуглеродного Мира» (LP Gas – Clean Energy for Low Carbon World), хотя тематика запланированных докладов и обсуждений значительно шире. Одна из трех секций называется «Развитие глобальной газомоторной отрасли», и работа этой секции Форума предусматривает обсуждение таких тем, как «Автомобили с ультранизким уровнем выброса вредных веществ», «Развитие технологий производства гибридных автомобилей на электроприводе и газовом топливе с распределённым впрыском», «Дизельная революция с использованием СНГ», «Впрыск СРГ под высоким давлением в малотоннажных грузовиках», «Новые топливные системы для инжекторных автомобилей, работающих на СНГ», «Многофункциональные клапаны в автомобильных баллонах СНГ».



Две другие секции посвящены, в основном, двум основным темам, а именно – проблемам безопасного и эффективного хранения СНГ (во второй секции) и технологическим инновациям в СНГ отрасли (в третьей секции). В последней, в частности, будут рассмотрены вопросы использования смеси СНГ с диметилэфиром, использования одорантов газа без содержания серы, новые технологии осушки и очистки газа и другие вопросы.

О значении форума для развития мировой газомоторной отрасли будет говориться и в выступлениях организаторов Газового Форума. Так, в проекте выступления президента Корейской Ассоциации СНГ г-на Джин Сунн Джунга, записано: «Индустрия СНГ в Корее стремительно развивалась на протяжении последних сорока лет. Сегодня в Корее 2,2 миллиона автомобилей используют газомоторное топливо, а 6,5 миллионов домохозяйств используют баллонный СНГ для своих домашних нужд. Применение технологических инноваций – это типичная черта корейского бизнеса, и отрасль СНГ не является исключением. Самые передовые технологии сегодня используются для транспортировки, хранения, дистрибуции и обеспечения безопасности, а также для производства газомоторных автомобилей».

О том, что XXI Газовый Форум в очень большой степени будет заниматься проблемами именно газомоторной отрасли, свидетельствует и тот факт, что на печатных материалах Форума в ряду логотипов медийных партнеров Форума, будет находиться и логотип журнала «АГЗК+АТ», единственного русскоязычного издания среди 25 медийных партнеров этого значительного события в мировой газомоторной отрасли.

Троицкий С.В.,
Соб. корр. журнала «АГЗК+АТ»

Медиа-партнёры
XXI Всемирного газовый форума

Не отстать бы от цивилизации!

16–17 октября в Москве пройдет форум по проблемам реализации Киотского соглашения в России. В преддверии этого масштабного события сопредседатель оргкомитета **Юрий Егоров** дал интервью нашему журналу.

– Киотский протокол, киотский процесс – как можно наглядно объяснить суть этих понятий?

– Представим себе средний российский городок в 50–70 тысяч жителей с острой проблемой тепла, поскольку котельные – на мазуте или угле с чадящим дымом, плюс изношенные теплосети, да еще вечное отсутствие средств в бюджете. Это названо почти неразрешимой проблемой ЖКХ.

Но вот сообразительные руководители делают соответствующий «киотский проект», из которого видно, что на основе новых бездымных технологий уже не будут выбрасываться на головы жителей вредные «парниковые» газы. Затем «сэкономленная» квота вредных газов оформляется по «киотским процедурам» и... продается в Европу или в Японию, например, за пару миллионов евро. И вот на полученные и привлечённые деньги облагораживается городское хозяйство, а ещё в «сухом остатке» – чистый воздух, новейшие энергоэффективные технологии на ближайшие годы. Вот что такое «киотский процесс» для мэра города или для местного предпринимателя, и для граждан, конечно.

Еще пример: в городе имеется несколько тысяч автомобилей на бензине и дизтопливе. Вы переводите их на газ, который в 8 раз уменьшает выброс углекислого газа. Оформляете данную работу как «киотский проект» и... возвращаете все свои деньги.

Конечно, имеется много других более солидных проектов совместного осуществления. На октябрьском форуме мы научим, как их реализовать.

– Звучит все фантастически: неужели вполне серьезно мы говорим о покупке квот на воздух?

– Абсолютно: покупателей много, и они хотят купить много квот на «чистый воздух», например, в России, в Китае, чтобы иметь право продолжать загрязнять такое же количество воздуха, к примеру, где-то в Германии, расширяя там производство того же бензина, полистирола и т.п.

И фантастики в этом никакой нет, более того, в мире бурно развивается рынок квот, объём которого уже исчисляется десятками миллиардов долларов. Самый крупный продавец – Китай, самые крупные покупатели – в Европе.

А Россия присоединилась к этому процессу недавно, и только в конце прошлого года правительство завершило разработку всех необходимых документов, легализующих и регламентирующих эту деятельность.

Рынка квот у нас, конечно, ещё никакого нет. Но нам, безусловно, надо формировать свой сегмент глобального, как говорят, карбонового (углеродного) рынка. Надо выстраивать рыночную инфраструктуру. А поскольку в регионах об этом ещё мало что знают, поэтому одной из целей нашего форума являются информирование, тренинг, обучение представителей среднего бизнеса и властей из российских регионов и муниципалитетов.

Семинары и конференции по этой теме ранее организовывались в Санкт-

Петербурге и в других местах, но это были собрания для узких специалистов и столичных чиновников.

Наряду с разъяснением механизмов применения киотских процедур, мы на форуме покажем, как «делать этот бизнес». Это будет впервые в России, но теперь – ежегодно. Это принципиально важно именно для муниципального руководства, среднего регионального бизнеса, которые больше всего нуждаются в средствах на модернизацию и развитие.

– Юрий Николаевич, каковы ваши прогнозы насчет «светлого будущего» киотского процесса: есть ли уверенность, что он не остановится и действительно будет длительное время стимулировать развитие?

– Отвечая, я начну с упоминания о всемирном под эгидой ООН форуме по Киотоскому процессу на острове Бали (Индонезия) в декабре прошлого года (анализ итогов форума имеется на нашем специальном сайте www.carbonforum.ru).

Работая на балийском форуме, я увидел твёрдое стремление мирового сообщества найти формулу обеспечения устойчивого глобального развития в посткиотский период, то есть по окончании формального действия Киотского протокола в 2012 году. Понятно, что Киотский протокол – первый конкретный опыт мирового сообщества, и его механизмы не всем подходят, не всем выгодны, не всех устраивают. Но общий глобальный процесс не закончится, а будет совершенствоваться на основе гармонизации региональных интересов стран и глобальных интересов.

Мировое сообщество выработает и будет развивать формулу глобального сотрудничества, используя киотский процесс как начало.

Поэтому россиянам (и на уровне бизнеса, и на уровне государства) надо как можно скорее входить и осваивать все инструменты существующего процесса, чтобы далее быть эффективной конкурентной страной на региональном и на глобальном уровнях.

Я не упомянул экологию не случайно. Дело в том, что далеко не все профессионалы считают, что выбросы парниковых газов (углекислого газа, метана и др.) являются определяющей первопричиной глобального потепления (и на Бали, к сведению, свободно работала «альтернативная команда»), хотя никто не отрицает самого факта потепления и влияния на него выбросов.

Кстати, мы также приглашаем сторонников иных причин потепления изложить свою позицию. У нас в России первоклассные учёные уже давно и плодотворно работают по проблеме климатических изменений. Мы будем благодарны всем, кто приедет на наш форум.

Но речь идет, по большому счету, о новом инструменте глобального управления. Изменение климата – это повод, если хотите «зацепка» для формализации нового глобального взаимодействия государств, транснациональных корпораций, регионального бизнеса, местных властей и гражданского общества.

Эта тема должна будет обсуждена на форуме, и многие эксперты, приглашенные нами, сделают свои выводы, как гармонизировать столь разные интересы для устойчивого развития. На форуме мы попытаемся выработать предложения на этот счет с использованием киотских и других механизмов «чистого развития».

А наличие и рост противоречий в процессе реального развития мы видим и в нашей стране – между интересами населения и бизнесом, который хочет развиваться, но не всегда заботится о комфорте населения; между малым и крупным бизнесом; между губернаторской властью и муниципальным самоуправлением и т.д.

У меня навязчиво вертится мысль: даже если парниковые газы не являются первопричиной глобального изменения климата, а лишь влияют на него, это надо было придумать! И вот – придумано, доведено до рыночного механизма и реально работает в мире! Безусловно, этот инструмент, как и многие глобальные инструменты (например, ВТО), будет изменяться, развиваться с нами или без нас.

России надо четко сформулировать свои интересы и влиять на процесс только в своих интересах. Но опять же: эффективно влиять на процесс мы сможем при условия присутствия в нём как активного звена.

Конечно, это зависит от двух действующих субъектов: от страны (гражданское общество, бизнес, муниципальное сообщество) и от государства (федеральные органы управления). Если страна долгое время будет в неведении о глобальных процессах, которые явно затрагивают интересы каждого уже сейчас, а государство по разным причинам не будет оперативно формировать четкой политики с предложением четких инструментов реализации политики в интересах страны, то как страна мы будем терять свою конкурентность на глобальном уровне.

Поэтому на форуме предлагается в рамках конференции пригласить государственных чиновников, руководителей направлений, которые прямо (по мнению бизнеса) должны влиять на выработку политики участия России в киотском и посткиотском процессах.

Нижний Новгород: установка газобаллонного оборудования – дополнительная услуга или самостоятельный бизнес?

Если несколько лет назад установка газобаллонного оборудования на автомобили предлагалась автосервисами как дополнительная услуга, то сейчас она стала самостоятельным бизнесом, привлекающим низким порогом вхождения.

Входной билет – от $2 тыс.

В Нижнем Новгороде сегодня работает около 15 относительно крупных установочных компаний, а также порядка 100 индивидуальных предпринимателей и «частников». Эта количественная разница между официальными фирмами и «одиночками» не случайна.

Эксперты «КАПИТАЛИСТа» говорят, что мастерскую по установке газобаллонного оборудования на автомобили можно легко открыть и в гараже, без крупных вложений. При этом речь идёт не о каком-то «подполье», а просто о малом бизнесе. «Два человека могут переоборудовать пару автомобилей в день. Переоборудование одной машины клиенту обойдется в $80–150 плюс стоимость установки, – говорит Георгий Храмдин, директор компании “Газсервис”. – Потребуется гараж с ямой, слесарный и электроинструмент и рабочие руки, “растущие из нужного места”. Начинать советую с простых карбюраторных машин. Конечно, потребуется размещение рекламы в бесплатных газетах, но основная часть клиентов приходит по “сарафанному радио”. Поначалу стоит избегать сложных машин: инжекторных, иномарок с пластиковым впускным коллектором. Лучше сделать три простых “Газели”, чем это же время потратить на переоборудование одного сложного автомобиля».

«На покупку нескольких комплектов газобаллонного оборудования и набора необходимых инструментов хватит и $2 тыс., – делится Михаил Шелепов, коммерческий директор компании “ГарантияГаз”. – Конечно, нужно еще добавить стоимость покупки или аренды гаража или отапливаемого бокса и приобретение сертификата на право проведения работ с газовым оборудованием. Из-за отсутствия последнего крупно погорели многие частники».

Сделав ставку на обслуживание отечественных автомобилей и минимальную цену, придётся обзавестись просторным помещением и обширным штатом, поскольку такой подход работает только при больших оборотах. «Минимальные первоначальные инвестиции в производство ограничат и круг потенциальных клиентов, – считает Александр Багинский, директор станции “Бета-Автогаз”. – С газовым ключом и молотком можно оборудовать только отечественные карбюраторные машины и древние иномарки. Установка подобных систем относительно проста и не требует много времени и особой квалификации».

Правила развития

Начав оснащать «Газели», в последствии можно перейти не только на установку оборудования на иностранные автомобили, но и вводить дополнительные сервисы. «Можно создать или модернизировать программу управления двигателями иномарок для работы на газу. Это тот же чип-тюнинг, – говорит Георгий Храмдин. – Мы, например, уже давно предлагаем многорежимные прошивки – скажем, трехрежимную с оригинальной, мощностной и «гоночной» программами. Система состоит из комплекта программ (цена от $130 до $600 в зависимости от года изготовления автомобиля) и специальной платы, которая устанавливается в блок управления двигателем и переключается специальным пультом».

Эксперты «КАПИТАЛИСТа» считают, что использование итальянского оборудования выгоднее, чем отечественного. «При правильной установке и настройке оно работает стабильнее и лучше. К тому же, из-за более высокой цены, здесь выше и маржа», – отмечает Михаил Шелепов.

В зависимости от марки используемого оборудования стоимость может значительно варьироваться и составлять от 8 тыс. руб. до 30 тыс. руб. «Мы устанавливаем ГБО марок Lovato, Zavoli, Marini, Kargaz (Италия), – делится Александр Багинский. – Отмечу, что все производители обеспечивают одинаково высокий уровень качества. Уровень цен при этом несколько отличается. Стоимость комплекта газобаллонного оборудования и услуг по его установке и наладке начинается от 8 тыс. руб. По времени установка занимает не менее 4-х часов. ГБО есть сегодня на все виды автомобилей. Причём для современных иномарок, оснащённых распределенной системой впрыска, разработана электронно-каталитическая система впрыска четвертого поколения, позволяющая получить от установки ГБО максимальный эффект».

Повысить доходы позволяет повышение качества обслуживания клиентов. «Я считаю, что в нашем бизнесе необходимо рано или поздно разработать программу сервиса, предлагая клиентам приезжать именно на регулярное “фирменное” обслуживание газобаллонной системы», – считает Георгий Храмдин.

Чтобы охватить рынок более современных иномарок, а также отечественные модели с впрыском топлива, придётся закупить куда более серьёзную технику. «Здесь требуется газоанализатор, ноутбук для настройки электронных “мозгов”, а также дополнительное диагностическое оборудование, позволяющее оценивать общее состояние двигателя, – рассказывает Михаил Шелепов. – Ну и, конечно, более высокая квалификация мастеров». Общие инвестиции составят порядка $20 тыс. В таком случае уже можно заниматься переоборудованием фактически любых автомобилей, включая самые новые иномарки, отвечающие нормам Евро-4.

На фоне небольших вложений в производственное оборудование –

самым дорогим ресурсом в этом бизнесе оказываются люди – квалифицированные установщики. «На их профессиональном уровне экономить нельзя, – отмечает Александр Багинский. – И дело даже не в том, что газ, вообще говоря, взрывоопасен, а в том, что современные системы ГБО всё-таки достаточно сложны и нуждаются в тонкой настройке, которую неквалифицированный мастер выполнить не сможет. Результат – недовольство клиентов, долгие разбирательства и, соответственно, испорченная репутация».

Что привлекает и отпугивает клиентов?

Сегодня всё большее число автовладельцев переходит на использование газового топлива. И в ближайшее время этот бизнес-сегмент будет активно развиваться. В первую очередь, по причине выгодности установки.

Стоимость сжиженного нефтяного газа ниже в среднем на 50% стоимости бензина марки АИ-92. Не смотря на то что расход газового топлива превышает расход бензина на 57%, экономия денежных средств, затрачиваемых на топливо, составляет 45–55%, – комментирует Михаил Шелепов. – Для примера возьмём автомобиль “Газель”. Средний расход бензина – 16 л на 100 км, при цене 19,3 руб./л, получается 309 руб. на 100 км. Средний расход газа на 7–13% больше, то есть 17,5 л газа. Расчёт расхода газа на 100 км – 17,5 л × 9 руб./л. = 157,5 руб. Таким образом, экономия составляет 151,5 руб. со 100 км пробега, что при пробеге в 3 тыс. км в месяц даёт экономию в 4 545 руб. Окупаемость оборудования стоимостью 11,5 тыс. руб. происходит менее чем за 3 месяца.

Существенную помощь установщикам ГБО оказали и изменения в ст. 7 Закона Нижегородской области «О транспортном налоге» от 3 ноября 2006 г. № 1353. «Для организаций и индивидуальных предпринимателей в части автомобилей, оборудованных для использования газомоторного топлива, ставка налога на одну лошадиную силу снижается на 50%», – говорится в документе.

Главным препятствием к более активному развитию данного бизнеса в Нижнем Новгороде эксперты «КАПИТАЛИСТа» называют опасения автовладельцев относительно безопасности использования газобаллонного оборудования.

«Очень распространено ошибочное мнение, что установка системы газового питания ведёт к увеличению риска возгорания автомобиля, – сетует Александр Багинский. – Ну что тут можно возразить? Так, в общем-то, оно и есть, поскольку две топливных системы в одном автомобиле – это усложнение конструкции, и если не следить за состоянием трубок и шлангов (что как для бензиновой, так и для газовой системы входит в перечень работ, выполняемых в рамках ТО), то возможно появление неисправностей, которые могут служить причиной возгорания. Однако не это вызывает претензии и сомнения. Говорят, как правило, об опасности размещения газового баллона в багажнике, рисуя страшные картины последствий взрыва. И вот что странно: баллон из 3,54-миллиметровой стали, размещённый в багажнике, – это страшно и может взорваться, а топливный бак, по толщине не сильно отличающийся от консервной банки, расположенный в арке заднего правого крыла у ВАЗовской «классики» – это нормально!?

В реальности, газовый баллон, оснащённый запорной арматурой с предохранительными клапанами, способен выдержать сильнейший удар, и даже обрыв магистральных трубок не вызовет сколь-нибудь значительной и пожароопасной утечки. Разрушение же баллона может произойти лишь в той ситуации, когда водителю и пассажирам будет, увы, безразлично, что произойдёт с ними и с машиной после удара. Например, после наезда грузового состава, двигающегося со скоростью в 80 км/ч на неподвижно стоящий автомобиль.

Сделав ставку на обслуживание отечественных автомобилей и минимальную цену, придётся обзавестись просторным помещением и обширным штатом, поскольку такой подход работает только при больших оборотах.

Татарстан: перейти на газ и...

Постоянный рост цен на бензин заставляет задуматься: что можно предпринять для снижения расходов при эксплуатации автомобиля? Профессиональные таксисты категоричны в своих выводах: надо переводить машину на газ. Однако большинство автовладельцев уверены, что газ ухудшит динамику, станет причиной интенсивного износа двигателя и отрицательно скажется на запуске. Стоит ли овчинка выделки?

Однозначного ответа на вопрос: стоит ли ставить ГБО (газобаллонное оборудование) – нет. В каждом конкретном случае надо считать. Есть общее мнение, что если ежегодный пробег меньше 10 тыс. км, то ставить ГБО не стоит. Тем не менее промышленность предлагает ГБО как альтернативу не только на карбюраторные, но и на инжекторные двигатели. Причём оборудование это рассчитано именно на иномарки. Наверное, не зря.

«Мы устанавливаем ГБО чаще на отечественные автомобили, – рассказывает начальник цеха ООО «Татавтогаз» Ринат Ахметшин. – Это связано с тем, что иномарок на наших дорогах меньше, да и само оборудование на них дороже. На них устанавливаем ГБО четвертого поколения, стоимостью от 20 тысяч рублей. Для сравнения – на наши авто от семи тысяч рублей. Конечно, есть и дороже. Кто-то и за 40 тысяч покупает, но это бывает редко, всё зависит от необходимости. Если вы хоть раз в неделю катаетесь по делам в Москву, то экономию ощутите сразу. А для двигателя особой разницы нет, газ даже лучше: он не токсичен, коррозии не вызывает, динамика на четвертом поколении ГБО не ухудшается. К тому же заправок сейчас строится много, никаких проблем. Добавлю, что самое популярное оборудование – на пропан-бутан. Метан используется редко, да и заправок в Казани всего две. А это не удобно».

Главный вопрос, который интересует автовладельца: сколько он будет экономить и насколько ухудшатся мощностные показатели автомобиля? По утверждению авторитетных специалистов, у двигателей с впрысковыми газовыми системами можно добиться такого же расхода топлива и мощности, как у бензиновых. В системах третьего поколения расход газа увеличится на 10–25%, а потеря мощности будет ощущаться только при полной загрузке автомобиля и на скоростях выше 100–120 км/час. В обоих случаях расход газа сильно зависит от регулировки ГБО, а также от увеличения угла опережения зажигания на пять в программе ЭБУ (электронный блок управления).

Если взять в руки калькулятор и посчитать, то получится, что перевод на газ сокращает траты на топливо в полтора раза. Газовое оборудование окупается за полгода у частника и за один-два месяца в транспортной организации. Дальше – сплошная выгода! Как гласит старинная мудрость, деньги сэкономленные – деньги заработанные.

«Кроме дешевизны эксплуатации (газ в два раза дешевле бензина) и быстрой окупаемости оборудования и установки (при больших пробегах), работа двигателя на газе более благоприятна, – рассказывает владелец Chevrolet Lanos Андрей Макров. – Расход газа практически сравним с расходом бензина. Двигатель работает заметно тише и ровнее. Автомобиль в летнее время способен сразу передвигаться без рывков и пропусков. Мощность на переходном этапе с холостого намного стабильнее и больше. Подхват не менее ощутим, чем на бензине. Тяга при разгоне нормальная. Единственное, что заметно – то, что немного труднее лезть в гору при существенной загрузке (три пассажира), но это устранимо настройкой редуктора (правда, тогда, возможно, будет больше расход)... Нагара на свечах нет. Выхлоп стал менее токсичным. Думаю, что масло будет служить дольше. Самостоятельно переоборудовать не решился, поскольку и купить оборудование Landi Renzo в свободной продаже невозможно, и установка его – достаточно хлопотное и ответственное дело. Доверил установку специалистам. Вместе с оборудованием и первой заправкой всё обошлось мне в восемь тысяч рублей».

«Переводить машину на газ самостоятельно – значит наделать ошибок, – говорит специалист отдела маркетинга и рекламы ЗАО “Энергопоставка XXI век” Максим Никулин. – На инжекторных двигателях при установке оборудования четвертого поколения требуется врезка газовых форсунок в картер, настройка электрооборудования и даже чип-тюнинг. Он, кстати, отличается от предыдущего тем, что при работе двигателя на газе динамика меняется незначительно. Чтобы «голова не болела», лучше довериться специалистам. Тем более, владельцам иномарок».

Из всего многообразия технических решений ГБО принято выделять четыре:

- для карбюраторных двигателей и инжекторных без лямбда-зонда. Это традиционные устройства со смесителем газа;
- для инжекторных двигателей с лямбда-зондом и нейтрализатором. Это традиционные устройства со смесителем газа, дополнительно оснащённые дозаторами газа;
- индивидуальная подача газа в отдельные цилиндры дозирующим устройством (газовым инжектором), имеющим одноуровневое управление порцией газа;
- распределенный, синхронизированный впрыск газа. Это новейшие и наилучшие из известных сегодня решений: отдельное управление подачей газа (форсунками газа) для каждого цилиндра.

Что выбрать?

При выборе типа и марки оборудования следует обращать внимание на целый ряд моментов. Очень часто репутация того или иного производителя ГБО страдает из-за безграмотной установки и отсутствия опыта настройки оборудования. Важно так разместить узлы в подкапотном пространстве, чтобы не был перекрыт доступ к каким-либо датчикам двигателя.

Такие проблемы полностью исключаются, если ГБО устанавливается согласно технологической карте на автомобиль конкретной марки и модели, но её предлагают немногие производители оборудования. Существуют также универсальные техкарты установки ГБО для всех авто, но монтировать оборудование, руководствуясь ими, должны квалифицированные специалисты. Тем более, если оно четвертого поколения. Эта техника требует подключения к сложной электронике инжекторных машин и настройки с помощью компьютера со специальным программным обеспечением.

Следует также учесть, что время настройки для разных систем ГБО разное. Например, ГБО Tartarini имеет функцию полной настройки при работе двигателя на холостом ходу. В других системах это осуществляется частично самим ГБО, частично с помощью спецоборудования в процессе ходовых испытаний. Нужно быть готовым к тому, что машину придется несколько раз оставлять у установщиков для наладки системы под ваши требования.

В двухтопливных системах питания электроника переключается с бензина на газ автоматически на основании температуры охлаждающей жидкости и оборотов двигателя. Момент переключения во многих ГБО можно установить с помощью диагностического оборудования. Делать это нужно с умом. Например, многие хотят, чтобы машина быстрее переходила на газ, и занижают момент переключения с 35–50°С до 20–25°С. Для лета это допустимо, а зимой из-за поступления к форсункам переохлажденного газа могут возникнуть перебои в работе мотора, перерасход газа и так далее.

Нужен ли чип-тюнинг?

Переключение двигателя с бензина на газ и обратно осуществляется простым нажатием кнопки на приборной панели. На имеющемся запасе более дешевого, нежели бензин, сжиженного газа машина может проехать в среднем около 500 км. В этом году в Германии уже 700 водителей машин марки Daewoo и Chevrolet установили на свои автомобили газовое оборудование.

При переводе инжекторного двигателя для работы на газе для максимального сохранения мощностных и экономических характеристик желательно перепрограммировать ЭБУ мотора. Зачем? Газ имеет более высокое октановое число – выше 100 ед., сгорает медленнее, и чтобы до открытия выпускного клапана он успел полностью сгореть, необходимо увеличить время го-

рения, изменив угол опережения зажигания. Кроме того, при работе на газе отпадает необходимость в лямбда-зонде. Он не нужен из-за того, что состав отработавших газов изменяется. Форсунки при установке ГБО четвертого поколения на программном уровне не отключают, поскольку импульсы на их открытие идут в «мозг» оборудования для пропорционального перерасчёта сигналов на открытие газовых форсунок.

Преимущества ГБО

Очень важно то, что это экологически более чистое топливо, в выхлопе при работе на газе содержится меньше вредных веществ, в том числе CO (почти в два раза).

Газ имеет более высокое октановое число (порядка 100 и даже выше в зависимости от состава). Соответственно, практически невозможны детонационные повреждения двигателя.

Уменьшается износ цилиндро-поршневой группы. Во-первых, при пуске холодного двигателя не образуется пленки из бензина, смывающей смазку. Во-вторых, газ сгорает медленнее, и давление в цилиндрах нарастает не так быстро – в результате ударные нагрузки на детали двигателя меньше.

Благодаря лучшему смесеобразованию газа с воздухом (с бензином) и тому, что газовая смесь равномернее распределяется по цилиндру, двигатель работает мягче и тише. Кроме того, после пуска холодного двигателя на газе можно ехать практически сразу, не требуется длительного прогрева, как на бензине.

Газ не разжижает моторное масло, поэтому масло можно менять реже, чем при эксплуатации на бензине. Практически не образуется нагара.

Газ по сравнению с бензином значительно чище, поэтому в карбюратор не попадает грязь.

И недостатки

По сравнению с бензином, у газа есть один недостаток: меньшая теплота сгорания. Поэтому при работе на газе мощность двигателя меньше примерно на 5%. Иногда советуют поставить несколько более раннее зажигание. Однако это спорный вопрос. Во-первых, это целесообразно делать только на автомобилях, работающих на высокооктановом бензине (95 и выше), – с тем, чтобы не приходилось ставить зажигание позже каждый раз, когда надо ехать на бензине. Во-вторых, существует мнение (в результате проведенных исследований), что на высоких оборотах при работе на газе, наоборот, зажигание должно быть несколько более поздним, чем для бензина. Поэтому лучше сохранить регулировки, рекомендуемые для бензина.

Ещё один недостаток – место в багажнике занимает.

И последнее. На газе нельзя заводиться в холодную погоду (минус 10 и ниже). В принципе, двигатель заведется, но это снижает срок службы диафрагмы редуктора. Поэтому лучше пускать на бензине, но уже при температуре двигателя около 40 градусов можно переключаться на газ.

Переключение двигателя с бензина на газ и обратно осуществляется простым нажатием кнопки на приборной панели. На имеющемся запасе более дешевого, нежели бензин, сжиженного газа машина может проехать в среднем около 500 км.

Как не упустить будущую выгоду? Перспективные рынки сбыта сжиженного углеводородного газа (СУГ)

По данным World LPGas Association, в 2006–2007 гг. доля сжиженного нефтяного газа (СУГ), израсходованного на отопление в странах Западной Европы и Северной Америки, достигла 48,2% от общего потребления. Нефтехимическая индустрия и газомоторный транспорт в сумме не набрали и 35%.

Бесспорно, такая тенденция не минует и Россию. В этой связи имеет смысл обратить самое пристальное внимание на бум индивидуального жилищного строительства. По заявлениям федеральных чиновников, к 2010 году односемейные дома должны составлять более половины всего вводимого в эксплуатацию жилья.

Но на пути исполнения этих крайне оптимистичных прогнозов стоит «вечная» российская проблема – отсутствие современной инженерной инфраструктуры, в частности, объектов газового хозяйства. Напомним, что, средний уровень газификации России не превышает 40%, при этом газификация страны крайне неравномерна и масштабы ее разнятся в зависимости от типа поселения и федерального округа. Так, по данным опроса, проведенного ВЦИОМ, при почти полной обеспеченности газовыми коммуникациями городов, в селах, по заявлению их жителей, газом обеспечены меньше половины опрошенных. В Северо-Западном федеральном округе, например, этот показатель составляет более 70%, но не стоит забывать, что сюда входят и вполне благополучный СанктПетербург и Архангельская область, где газифицировано всего около 9% территории.

Тем не менее коттеджи и поселки растут как грибы, и все они нуждаются в тепле и энергии! Поэтому в ближайшие годы следует ожидать заметного прироста рынка альтернативного топливоснабжения, призванного заместить недостаток централизованных тепло- и энергогенерирующих мощностей.

Одну из главных ролей в ближайшей и среднесрочной перспективе может сыграть хорошо знакомый всем пропан. Выгоды и преимущества его применения (особенно в сравнении с затратами на прокладку магистральных газопроводов и специфическими особенностями дизельного топлива) очевидны. Так, стоимость 1 киловатт-часа тепловой энергии, выработанной на пропанбутане, почти в два раза ниже, чем на дизельном топливе, то есть для стационарных объектов эффективность пропана еще выше, чем при использовании в качестве газомоторного топлива. Сильные аргументы в пользу СУГ –технологичность транспортировки и хранения, «чистота» продуктов сгорания, существенно продлевающая ресурс оборудования. Неудивительно, что лучшего кандидата на роль резервного топлива в промышленном производстве, чем пропан, не найти.

В этой ситуации существующие сети автогазозаправочных станций могут стать прекрасной базой для дальнейшего развития бизнеса. Располагая квалифицированным персоналом и опытом работы со сжиженным газом, компании-владельцы сетей АГЗС и газонаполнительных станций могут развернуть строительство комплексов автономного тепло- и энергоснабжения, использующих пропан. В дальнейшем компания, модернизировав базу хранения и парк автомобилей-газовозов (1 машина обеспечивает сжиженным газом до 200–250 объектов в месяц), из категории розничных продавцов сжиженного газа переходит в разряд оптовых поставщиков, обеспечивая газом как уже существующих потребителей, так и вновь строящиеся объекты.

Приведем некоторые экономические аргументы. Во-первых, само строительство комплексов автономного газоснабжения не требует больших инвестиций: например, для коттеджного поселка на 40 домов стоимость системы автономного газоснабжения на 1 коттедж не превысит 56 тысяч. Во-вторых, такой поселок будет стабильным и прогнозируемым потребителем СУГ, ведь среднее потребление коттеджа в отопительный период составляет 1,5–2,0 тысячи литров в месяц. Втретьих, для сооружения комплексов газоснабжения не нужны капитальные здания и значительные земельные участки, и этот фактор сильно влияет на конечную стоимость работ. Таким образом, газификация пропаном за

сравнительно короткий срок может обеспечить значительный прирост потребления сжиженного нефтяного газа.

Автономная газификация пропаном уже сегодня из разряда экспериментов перешла в сферу массового применения. Компания «Химгазкомплект», официальный представитель фирмы FAS (Германия) в России, предлагает вам современные и экономически эффективные решения, которые помогут уверенно действовать в новых областях сбыта СУГ.

Главным компонентом комплексов газоснабжения являются резервуары для хранения СУГ. Успешно применяются емкости производства ООО «Фасхиммаш», выпускаемые на импортном немецком оборудовании по самым современным технологиям, гарантирующим не менее чем 30-летний срок службы.

Для гарантированной подачи паровой фазы пропанбутана к мощным потребителям применяются испарительные установки непрямого подогрева. Компания FAS предлагает широкий ассортимент этих агрегатов производительностью от 32 до 14000 кг/час.

Испарительные установки насыщены устройствами автоматики и обеспечивают бесперебойную и надежную работу в заданном режиме.

В самых масштабных проектах применяются модульные котельные, полностью обеспечивающие теплом и горячей водой крупные объекты. Главными преимуществами таких решений являются: оперативный ввод системы отопления и водоснабжения в действие (не более 35 дней с момента поступления оборудования и подключения внешних инженерных коммуникаций); отсутствие необходимости в строительстве капитальных зданий и сооружений; возможность произвольного перемещения котельной.

Мощность модульных контейнерных котельных для пропанбутана – от 100 кВт до 14 МВт. Особенно экономически эффективны котельные мощностью 500–1500 кВт. Высокая степень автономности обеспечивается не только запасом пропанбутана в емкостях, но и применением дизельных или газовых электрогенераторов, обеспечивающих независимость котельной от источников внешнего электроснабжения.

Подводя итог, можно утверждать, что пропан все увереннее заявляет о себе не только в качестве газомоторного топлива, но и как основа автономных систем отопления, энергогенерации и газоснабжения. Комплексы оборудования апробированы и отлажены, а опыт таких компаний, как «Теплогазстрой» (Северо-Западный федеральный округ), «Стройинвест» (Приволжский и Южный федеральные округа), «Газрегионинвест» (Центральный федеральный округ), «Инвестстрой» (Сибирский федеральный округ), ТОО «ТГС» (Казахстан), «Сигма групп Инжиниринг» (Украина), Latvijas Propana Gaze (Латвия) и многих других доказывает – перспективы пропана отличные!

Небензиновые авто

Самое популярное ежедневное издание Киева – газета «Сегодня» опубликовала статью «Небензиновые авто», подготовленную с помощью специалистов компании «Автогаз Украина Групп». В статье проводится детальный анализ всех выгод и нюансов современного газобаллонного оборудования (ГБО), сравнивается «экономика» бензина, дизеля и пропан-бутана.

Журнал «АГЗК+АТ» представляет статью в сокращении.

Привычка ассоциировать легковой автомобиль только лишь с одним видом топлива — бензином, пришла к нам из тех времен, когда реальной альтернативы бензиновому двигателю не существовало. Дизель вызывал раздражение шумной работой, вечным запахом солярки в салоне и, самое главное, малой литражной мощностью и очень вялой динамикой разгона.

Автомобилисты же, пробовавшие установить на свой автомобиль газобаллонное оборудование первых поколений, выдвигали другие претензии: ненадежность, необходимость постоянных регулировок, низкая безопасность.

Но, по заверениям специалистов, эра «тупых» дизелей и ненадежных газобаллонных установок давно прошла. Впору задуматься о том, что дизельный двигатель всегда экономичнее бензинового при одинаковой стоимости дизтоплива и бензина, а заправиться сжиженным газом (пропан-бутановой смесью) обойдется в среднем в 1,8 раза дешевле. Но действительно ли всё настолько хорошо, что перейти на газ или купить дизельную модификацию нашему потребителю мешает только лишь привычка? И стоит ли игра свеч — ведь дизельная модификация всегда дороже бензиновой, а газобаллонное оборудование стоит дополнительных денег.

Так через сколько же окупится «дизель» и когда, заправляясь газом, мы покроем стоимость газобаллонной установки и начнем реально экономить? Посчитаем в конце статьи, пока же займёмся практикой — определим с помощью теста реальный расход и поведение автомобиля при езде на том или ином виде топлива.

ЦЕЛИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Меркантильные интересы — стоимость пробега 100 километров пути на том или ином виде топлива, срок окупаемости дизельной модификации или газобаллонной установки, расходы на дополнительное техобслуживание — на это мы обратим основное внимание. Ведь ради неё, экономии, все и затевалось.

Но не забудем и о разгонной динамике, удовольствии от вождения, комфорте и прочих нюансах — хотя бы для того, чтобы понять: стоит соглашаться на такую экономию или нет.

ЧТО МЫ ТЕСТИРОВАЛИ

Для «практических занятий» по использованию «небензиновых» видов топлива мы решили взять на тест три авто одной модели, но с различными силовыми установками — такое сравнение будет наиболее точным.

В итоге довелось «покататься» на дизельной Dacia logan с объёмом двигателя 1,5 литра, такой же Dacia logan, но в бензиновом исполнении и двигателем 1,4 (для сравнения с дизелем) и всё той же «бензинке» Dacia logan 1,4 с установленным газобаллонным оборудованием четвертого поколения (распределённый впрыск). В принципе, можно было бы обойтись и двумя автомобилями — ведь любое газовое оборудование позволяет переключиться на бензин и сравнить его как с параметрами работы автомобиля на бензине, так и затем — с ощущениями от езды на дизеле. Но так в итоге получилось точнее, о чем не жалеем.

КАК МЫ ТЕСТИРОВАЛИ

Выкатывать «досуха» ни бензин, ни дизельное топливо не позволит себе ни один водитель — это может нанести вред топливной аппаратуре. Поэтому тест реального расхода выглядит следующим образом: утром заливаем полный бак до «отсечки» заправочного пистолета (когда уровень топлива достигает горловины). В течение дня проезжаем по городу 100 км . В конце теста заезжаем на заправку и снова заправляемся до «отсечки». Показания счетчика как раз и будут реальным расходом на «сотню» в городском цикле.

С газом ситуация сложнее и одновременно проще: заправляем 10 литров, после чего ездим до тех пор, пока газ не закончится (газобаллонному оборудованию это не вредит), после чего фиксируем показания одометра, переключаемся на бензин и ездим еще столько же для определения расхода бензина на этом же авто.

Ну, а свои впечатления от ходовых характеристик и нюансы эксплуатации фиксируем по ходу теста каждой конкретной модификации. Прежний опыт эксплуатации авто с газотопливной системой до этого момента ограничивался бусиком «Соболь» с итальянским газобаллонным оборудованием (ГБО) первого поколения. Но даже тогда впечатления были достаточно хорошими. Как покажет себя современное оборудование?

«Умная» автоматика. Первое впечатление — от ставшей гораздо «умнее» за эти годы электроники. На панели — небольшая кнопка, «подмигивающая» двухцветным светодиодом. Цвет свечения меняется в зависимости от режима «Газ» или «Бензин». Если во время последней поездки был включён режим «Газ», электроника об этом «вспомнит» даже после длительного перерыва. Сама перед пуском холодного мотора переключится в режим «Бензин», а после прогрева перейдёт на газ. И никаких ручных переключений, которые досаждали водителю в прошлом, а особо забывчивых «наказывали» возможными поломками.

Как едет. Если водителя заранее не предупредить о том, какой режим включен — «Газ» или «Бензин», то при хорошо отрегулированном ГБО четвертого поколения он определить этого не сможет. Лишь «поюзав» одну и ту же машину, переключаясь с газа на бензин и обратно, можно отметить отдельные субъективные нюансы, которые общую картину не меняют.

Разгон. На газе мотор так же приёмист, как и на бензине. Возможно, в районе трех с половиной тысяч оборотов на бензине есть короткий, чуть более динамичный «рывок». Поэтому итоговый вывод таков: никакой разницы. Если же она есть, требуйте от

инсталлятора более точной регулировки.

В пробках. При трогании в пробках и движении под горку на газе, кроме изначально присущего этому двигателю низкого крутящего момента (112 нм — это не 160, как у дизеля), никаких неудобств не было. Примерно такое же поведение, как и при езде и на бензине.

Комфортность. Вообще-то бензиновый двигатель является образцом комфортной работы — низкий уровень шумности и вибраций делают работу «бензинки» мягкой и приятной. И всё-таки бензиновый двигатель проигрывает по этому параметру... самому себе, работающему в режиме «Газ». В принципе, это лишь подтвердило теоретические выкладки о том, что смесеобразование при работе на газе лучше, чем на бензине.

Почем километр. «Потусовавшись» большую часть времени в «конкретных» пробках, мы поехали «на простор». Простор, правда, оказался относительным, и ехать без тянучек удавалось лишь изредка и небыстро. Поэтому «смешанного» цикла не получилось, и через десяток километров мы вернулись. В городском же «Дачия» показала расход газа 9,4 литра на 100 км пути.

Цена вопроса. Установка, которую мы опробовали, обойдется потребителю в $800 вместе с инсталляцией. Установка же типа «газовый карбюратор» будет стоить $430—450, но её на современный автомобиль монтировать не рекомендуют.

ТО. Дополнительные расходы по обслуживанию газового оборудования заключаются в прохождении техобслуживания у фирмы-инсталлятора каждые 20 тыс. пробега. Первое ТО — бесплатно, каждое последующее — 70 грн. (примерно 350 руб.).

3 «ГАЗОВЫХ» МИФА

Миф 1. При работе на газе двигатель изнашивается быстрее.

Правда. Во-первых, октановое число пропан-бутановой смеси — выше или равно 100, и детонационные повреждения двигателя (даже рассчитанного на «девяносто восьмой» бензин) исключаются. Во-вторых, газ, в отличие от бензина, не смывает масляную пленку со стенок цилиндров, и цилиндропоршневая группа изнашивается меньше. В-третьих, скорость горения газово-воздушной смеси ниже, чем бензиновой, поэтому ударные нагрузки на поршни, шатуны, коленвал и т.д. меньше, что вызывает увеличение общего ресурса двигателя. Правда, более низкая скорость горения имеет и свои «минусы»: при неправильно отрегулированном угле опережения зажигания (зажигание слишком позднее) возможен перегрев выпускных клапанов, приводящий к их «прогару».

Миф 2. При езде на газе мощность двигателя падает.

Правда. Это справедливо только лишь для ГБО 1-го поколения (система «газовый карбюратор»). При использовании оборудования 4-го поколения (распределенный впрыск) мощностные показатели двигателя остаются такими же, как и при работе на бензине. Некоторые специалисты утверждают, что возможно падение мощности до 5%. Даже если это так, то одна изношенная не всегда работающая свеча — минус десять процентов, однако очень немногие это замечают.

Миф 3. При длительном использовании газовой системы бензиновая топливная аппаратура выходит из строя.

Правда. Если не соблюдать предписания по эксплуатации либо доверить установку дилетантам – то действительно выходит. Если же следовать инструкции и никогда не допускать езды на газе с пустым бензобаком, производить холодный пуск, как и предписано, на бензине и лишь потом переключаться на газ, если «грамотей» – установщик не отключит бензонасос в системе с электрическими форсунками и т.д. – никаких проблем не возникнет.

5 СПОСОБОВ ОТЛИЧИТЬ ХАЛТУРЩИКА ОТ ПРОФЕССИОНАЛА

- обратите внимание на помещение, в котором находится фирма-инсталлятор. Если это – арендованный гараж, лучше не рисковать: по прошествии некоторого времени может оказаться, что гарантийное обслуживание вашего ГБО делать некому;
- узнайте, сколько времени занимает установка (у квалифицированных работников установка систем 1, 2-го поколения занимает 4-5 часов; систем 4-го поколения — 1–1,5 рабочих дня). Если мастер просит больше времени, это может говорить о низкой квалификации;
- убедитесь в наличии сайта, где можно посмотреть галерею переоборудованных автомобилей;
- обратите внимание на наличие оборудования для диагностики и настройки ГБО. Такое оборудование стоит не один десяток тысяч долларов, и «однодневка» позволить его себе просто не в состоянии. К этому оборудованию относятся: 4-х или 5-ти компонентный газоанализатор, осциллограф, мотор-тестер, сканеры электронного блока управления двигателей (свой для каждого производителя), электронный течеуловитель.

СЕКРЕТЫ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ «САМЫХ-САМЫХ»

Один из самых бюджетных автомобилей, «Ланос», с двигателем 1,5 л имеет очень малое время впрыска – 1,5–1,7 мс. Поэтому при установке газобаллонного оборудования это авто необходимо комплектовать высокоскоростными газовыми форсунками, что существенно удорожает стоимость как оборудования, так и работ по его установке. 95% инсталляторов идут по пути монтажа на «Ланос» систем класса «газовый карбюратор» (1-е поколение). В итоге заказчик за небольшие деньги получает вполне работоспособное ГБО. Но первое поколение обладает неустранимым недостатком: при работе на газе мощность двигателя значительно снижается. Если для вас важно оставить мощностные показатели двигателя на том же уровне, найдите компанию, обладающую необходимой квалификацией и возможностями для установки оборудования, укомплектованного высокоскоростными форсунками.

При оборудовании ГБО автомобиля с двигателем высокой мощности отнеситесь к подбору фирмы-установщика особенно внимательно. Такие моторы имеют большое значение моментального расхода топлива, особенно в режиме ускорения. Это компенсируется за счёт установки специального газобаллонного оборудования повышенной производительности. В противном случае двигатель будет работать на обедненных смесях. Итог – снижение ресурса, перегрев некоторых деталей камеры сгорания и выпускной системы. Особенно опасна установка неправильно подобранного обо-

рудования для турбированных моделей: при работе мотора на обеднённой смеси турбина может «выгореть» в течение нескольких тысяч километров.

В СЕМЬЕ НЕ БЕЗ... НЕДОСТАТКА

Пожалуй, основной проблемой, связанной с газобаллонным оборудованием, является... невозможность его установки на новый автомобиль. Из более чем десятка опрошенных официальных автопредставительств только лишь в одном ответили, что теоретически существует возможность заказа заводской комплектации ГБО. Но сколько это займет времени, ответить не смогли: на большинство моделей и так очередь – около года, тут не до спецзаказов...

Остальные автоимпортёры поведали, что заводской заказ невозможен (хотя для Европы модели с газовыми установками поставляются), доустановка газобаллонного оборудования на фирменных СТО не производится, а если сделать монтаж «на стороне» — это однозначно приведет к потере гарантии.

Очень странно... В соседней Польше, например, это давно решено на уровне перечня официально сертифицированных дилером станций по монтажу ГБО. Хочешь ездить на газе — узнавай, где ближайшая сертифицированная СТО, и устанавливай!

Приятно удивил отечественный производитель: «Ланос» можно заказать с предустановленной заводской газовой системой питания.

Вторая, не менее важная проблема, заключается в неопределенности цены на сжиженный газ, которая, во-первых, «скачет» достаточно непредсказуемо, а во-вторых, почему-то на украинских заправках меньше стоимости бензина примерно в 1,8 раза. В то время как в Европе сжиженный газ всегда дешевле бензина более, чем в два раза.

СТАРИЧОК ДИЗЕЛЬ

Как едет. Полуторалитровый двигатель даже в бензиновом исполнении — скорее экономичный, чем динамичный вариант для Dacia logan. «Дизелек» же подобного объёма может «спасти» от медлительности только удачно сконструированная турбина. У Dacia logan с этим всё в порядке: турбонагнетатель входит «в режим» уже на 1700 оборотах двигателя, а не после «стандартных» двух с половиной — трех тысяч. В итоге этот дизельный силовой агрегат оставляет очень неплохие впечатления. Без излишнего восторга, но положительно-ровные.

Разгон. Если нужно разогнаться, ждать особой стремительности на низких оборотах не приходится: до 1800 на тахометре мотор отзывается весьма сдержанно. Однако ближе к двум тысячам «вступает в игру» турбина, начинается весёлый «подхват», и машина устремляется вперед вполне охотно. В принципе, если «крутить» двигатель тысяч до трех с половиной — четырех перед переходом на следующую передачу, разгоняться можно весьма шустро.

В пробках. Высокий крутящий момент, присущий всем дизелям, серьёзно облегчает «дерганье» в пробках: 160 ньютоно-метров (max) «прощают» даже небрежно брошенную педаль сцепления при трогании в горку. Для сравнения: у «дачиевского» бензинового двигателя объёмом 1,4 максимальный крутящий момент составляет 112 н/м, и неосторожно отпустить педаль сцепления не получится — мотор заглохнет.

Комфортность. Что касается шумности работы, приписываемой дизелю, то звук работы двигателя не мешал ни при работе на холостых, ни при движении. То же можно сказать и о шумности работы турбины — её практически не слышно. А вот жёсткость работы ощущалась: при максимальной нагрузке в диапазоне оборотов «холостые — тысяча пятьсот» кузов отзывался несильной, но жёсткой вибрацией. При ослаблении нагрузки или после 1500—1700 оборотов в минуту мотор начинал работать неотличимо от бензинового. Ко всему этому стоит добавить, что автомобиль к моменту теста имел пробег всего лишь 600 км. И хотя производители уверяют, что современное авто не требует обкатки, практика показывает, что любая машина начинает «ехать», лишь отсчитав на одометре тысяч шесть километров. Если «Дачия» не исключение — у потенциального хозяина будут ещё более светлые моменты эксплуатации.

Почем километр. Автомобиль для теста нам любезно предоставили из товарной партии – в тестовом парке дизельная «Дачия» отсутствует. Поэтому за день мы успели «выкатать» лишь 75 км по городу и ещё столько же — на трассе. В итоге заправочный пистолет «отщелкнулся» на шести с «мелочью» литрах, ещё несколькими нажатиями на курок удалось «дотрамбовать» до семи литров ровно. Всё. Под завязку. Несложные вычисления показали: 4,7 литра на 100 км смешанного цикла.

Цена вопроса. Обсуждать ценовую политику официального импортёра этого автомобиля в наши планы не входит, отметим лишь, что «люксовая» комплектация с гидроусилителем руля, центральным замком, кондиционером и бортовым компьютером обойдётся покупателю в 17550 «зеленых». Разница в стоимости между дизелем и «бензинкой» (двигатель 1.4 литра) такой же комплектации составляет $2610. Много это или мало? Смотрите итоговую таблицу и решайте.

На бензине. Для того, чтобы оценить разницу в ходовых характеристиках и стоимости пробега, после дизеля пришлось пересесть на «бензинку» с мотором 1400 «кубиков». Исходя из технических характеристик, машина должна быть немного, но «живее» – время разгона до «сотни» составляет 13 секунд против 15 у дизельной модификации, а двигатель на 5 «лошадок» мощнее (75 против 70 у дизеля). Субъективные впечатления: да, чуть живее. Но не настолько, чтобы разница явно «бросалась в глаза». К тому же есть большой шанс, что дизель после обкатки «поедет» гораздо лучше и субъективную разницу обнару-

За сколько окупится

Модель	Топливо	Стоимость, 1 л	Расход, на топливо, л/100 км	Расходы в год	Экономия на топливе в год/мес.	Разница в стоимости модификаций	Стоимость доп. ТО, год	Срок окупаемости модификации, мес.
Dacia Logan 1,4	Бензин	5,3	8,0	12720	–	–	–	–
Dacia Logan 1,5	ДТ	5,25	5,5	8663	4057/338	13180	552	40,5
Dacia Logan 1,4	Газ	3,2	9,5	9120	3600/300	4040	105	13,5

** Все цены указаны в гривнах*

жить будет уже сложно. А вот экономичность у «бензинки» похуже, и значительно. В смешанном цикле расход составил семь литров ровно, а в городском даже производитель официально указывает 9,2 литра (для дизеля этот показатель составляет 5,8 л/100 км).

ТО. Как сообщили нам в дилерском центре, для бензиновой модификации периодичность прохождения ТО – каждые 15 тысяч пробега, для дизеля – раз в 10 тысяч. Стоимость ТО примерно одинакова.

О ЦЕНАХ НА ДТ

Как сообщили в компании «Лукойл-Украина», стоимость дизельного топлива в скором будущем полностью сравняется с ценой на бензин. Объясняется такая тенденция тем, что для производства этих двух видов топлива в настоящее время используются примерно равные по затратности технологии. Разница же в стоимости, существовавшая раньше, была обусловлена низким уровнем технологичности и качества.

О РЕЗУЛЬТАТАХ СЛОВАМИ

Наконец, вот он, момент истины: все исходные цифры в блокноте, калькулятор в руках, результаты – в таблице. Хочется лишь обратить внимание читателя на некоторые моменты.

Во-первых, о предполагаемом пробеге. Среднестатистический пробег для автомобиля (если владелец им активно пользуется) составляет 30 тыс. км в год. Из этой цифры, например, производителем вычисляется средний гарантийный пробег авто – «три года, или 100 тысяч км пробега». Кому-то это покажется завышенной цифрой, кто-то же скажет, что наезжает больше. В таком случае данные, приведенные в таблице, лучше пересчитать «под себя». Мы же рассмотрим среднестатистический случай и считать расходы на топливо будем исходя из этой цифры – 30 тыс. км/год.

Во-вторых, оттестированная нами Dacia Logan сама по себе является очень экономичной машинкой, поэтому сроки окупаемости ГБО и дизельного двигателя у неё получились достаточно продолжительными. Но стоит подставить в таблицу расход топлива более «прожорливой» модификации – и срок окупаемости тут же значительно «прогнётся» вниз. Кроме того, разница между дизельной модификацией и бензиновой у другого производителя может быть не настолько большой. Поэтому наша итоговая таблица – готовый результат исключительно для данной модели и для владельцев других марок показывает лишь тенденцию.

ВЫВОДЫ

Получается, что газобаллонное оборудование даже на столь экономичном автомобиле окупится меньше, чем за четырнадцать месяцев, и в дальнейшем позволит тратить на топливо каждый месяц на 300 гривен (1500 руб.) меньше. Дизельная же модификация оправдает себя только лишь по истечении трех с половиной лет эксплуатации, после чего позволит экономить всё те же деньги.

От редакции:

Газовое оборудование окупается быстрее всего, но установить его на новое авто означает потерю гарантии автопроизводителя (за исключением автомобилей производства «АвтоГАЗ», «АвтоВАЗ» и «УАЗ»). Современные дизельные моторы почти «догнали» бензиновые по комфортности, и хотя окупаются медленнее, привлекают высокой тяговитостью и надёжностью. Так что каждый выбирает «по себе».

Внимание! Нарушения!

Машину заправляли подпольно

Две подпольные автогазозаправочные станции выявили в Новосибирске сотрудники Ростехнадзора по Сибирскому федеральному округу.

Обе АГЗС расположены в Ленинском районе на улице Тайгинской, но владельцы у них разные. На этом их различия и заканчиваются, а далее всё очень похоже: что у одного, что у другого хозяев станций не оказалось большинства необходимых документов. Например, свидетельства о регистрации в реестре опасных объектов, акта приёмки государственной комиссией, полиса страхования ответственности за возможное причинение вреда людям и экологии и т. д. Столкнувшись с такими фактами, проверяющие из Управления Ростехнадхзора подготовили иски в суд с требованием закрыть нелегальные заправки. Тем более что прецедент уже есть: в январе по решению суда закрыли автогазозаправочную станцию в Бердске, которая эксплуатировалась без необходимых документов и регистрации, как опасный объект с хранением в надземных резервуарах взрывоопасных сжиженных углеводородных газов. Кстати, владелец у бердской АГЗС и одной из вышеуказанных станций один и тот же. Похоже, урок не впрок.

Газовую заправку «Сибгаза» в Новосибирске закрыли по решению суда

28 мая Калининский районный суд Новосибирска на основании документов, предоставленных МТУ Ростехнадзора по СФО, приостановил деятельность ООО «Сибгаз» в части эксплуатации передвижной автогазозаправочной станции (ПАГЗС), расположенной по адресу ул. Тайгинская, 3, сроком на 90 суток. Об этом «ФедералПресс» сообщили сегодня, 29 мая, в пресс-службе МТУ Ростехнадзора по СФО.

По результатам целевой проверки данной станции сотрудниками Ростехнадзора было выявлено множество нарушений требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта (ОПО).

На заправке отсутствовала соответствующая документация о регистрации в государственном реестре ОПО. Не проведено обязательное страхование ответственности за причинение вреда человеку и окружающей среде. Запуск оборудования ПАГСЗ проходил без всяких пусконаладочных работ и подписания акта государственной комиссией. Помимо этого, компанией ООО «Сибгаз» не был заключен договор с аварийно-спасательной службой.

Кроме того, представители ООО «Сибгаз» всячески пытались уйти от ответственности: выступали с заявлениями, что данная заправка никакого отношения к их организации не имеет, но доказательств своим словам не представили.

Как указано в постановлении суда, «к отягчающим административную ответственность обстоятельствам суд относит повторное совершение однородного административного правонарушения».

Как сообщал «ФедералПресс» ранее, 3 апреля суд Ленинского района Новосибирска на основании документов, предоставленных МТУ Ростехнадзора по СФО, приостановил на 20 суток работу автогазозаправочной станции, принадлежащей ООО «Сибгаз».

Газовые заправки, принадлежащие этой организации, ранее неоднократно приостанавливались судебными органами на различные сроки за аналогичные нарушения лицензионных требований, норм и правил промбезопасности.

Свердловскую автозаправку закрыли за нарушение промышленной безопасности

Сотрудники МТУ Ростехнадзора по Уральскому федеральному округу провели проверки автозаправочных станций в Каменске-Уральском.

Как сообщили «УралПолит.Ru» сегодня, 16 мая, в пресс-службе межрегионального управления, проверку на городских АЗС проводили сотрудники комплексного отдела МТУ Ростехнадзора по УФО и ОБЭП УВД по Каменску-Уральскому.

По итогам проверки в отношении ООО «СГАвто» был составлен протокол об административном правонарушении за нарушение требований промышленной безопасности.

Как отмечают в окружном Ростехнадзоре, протокол был направлен в суд для решения вопроса об административном приостановлении деятельности. В итоге, суд принял решение об административном приостановлении деятельности газозаправочной станции ООО «СГАвто» на 90 суток.

Напомним, как уже писал «УралПолит.Ru», ранее в Екатеринбурге автозаправки были подвергнуты проверкам, но со стороны прокуратуры. На автозаправках ОАО «Екатеринбургнефтепродукт» имели место нарушения пожарной безопасности: пути эвакуации были отделаны неподходящими материалами, отсутствовали крышки на распределительных коробках, плафоны на электролампах. Некоторые помещения автозаправок не были оборудованы автоматической пожарной сигнализацией.

Ростовские милиционеры провели рейд по газовым заправочным станциям города

Сотрудники правоохранительных органов Ростова-на-Дону проверяют легальность газовых заправочных станций. На одной из них только что заправивший грузовик работник не знает, как объяснить сотруднику правоохранительных органов, почему не дал клиенту кассовый чек, где разрешительные документы на газовую заправку и на кого он работает.

Человек, чью должность установить не удалось, набирает телефонный номер хозяина. Ожидая владельца нелегальной газовой заправки, милиционеры составляют протокол. Сотрудникам же Ростехнадзора не удается найти хоть какие-то документы.

«Нужна и проектная организация, и акт приемки, где будут участвовать не только Ростехнадзор, но и администрация города, и другие органы, МЧС», – пояснил государственный инспектор отдела по надзору в газовой и металлургической промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по ЮФО Павел Козык.

Ничего этого на месте нет. Цистерна с газом в одном из дворов на улице Днепропетровской спрятана за зарослями кустарника. Путь к ней указывает написанная от руки табличка.

Таких нелегальных заправок на территории Ростовской области ещё три года назад действовало более двух десятков. Сейчас осталось меньше 10. Тенденция вроде бы настраивает на оптимистичный лад. Однако работа ещё не закончена, говорят сотрудники правоохранительных органов и представители Ростехнадзора. Дело в том, что нарушители решения суда об административных правонарушениях не исполняют, а к уголовной ответственности привлечь владельцев таких точек практически невозможно.

Статья уголовного кодекса начинает действовать в том случае, если заправщиков удалось поймать за руку в тот момент, когда выручка превышает 250 тысяч рублей. Осторожные владельцы газовых бочек этого, естественно, не допускают. Милиционерам остаётся брать с них расписки о том, что заправку они добровольно закроют.

Это не просто экономическое преступление, но и непосредственная угроза жизни людей, говорят милиционеры. По их сведениям, хозяину этой точки принадлежит ещё одна такая заправка, расположенная прямо возле многолюдного рынка Темерник. Бизнесмен клятвенно заверил милиционеров, что уберёт нелегальные цистерны. Но в том, что они не появятся в других местах, никаких гарантий нет.

Проверка заправок города

Завершено следствие по делу о взрыве АГЗС в Майкопе, произошедшем 10 октября прошлого года. Тогда были ранены двое человек, повреждены 21 жилой дом и 3 квартиры, офисные здания, а общий материальный ущерб составил 2736000 рублей.

Сейчас материалы дела в отношении владельца заправки с обвинительным заключением прокурора направлены в городской суд. Но, учитывая исключительные обстоятельства произошедшего, прокуратурой города совместно со специалистами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, МЧС и Государственной инспекции труда проведена проверка законности и безопасности эксплуатации всех автозаправочных станций города, в ходе которой выявлены многочисленные нарушения законодательства.

Так, во многих случаях на заправочных станциях не организован или должным образом не осуществляется контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, не обеспечена регистрация АГЗС в государственном реестре опасных производственных объектов, не проводятся работы по техническому обслуживанию и ремонту взрывоопасных объектов, резинотканевые рукава, применяемые при перекачке топлива, не соответствуют ГОСТам и техническим условиям, не имеют обозначений и порядковых номеров с датой проведения испытаний.

Индивидуальный предприниматель С. эксплуатировал АГЗС по ул. Шоссейной в квартале 407е без разрешения на ввод в эксплуатацию, в связи с чем возбуждено и направлено для рассмотрения в Арбитражный суд РА дело об административном правонарушении.

Индивидуальный предприниматель П. осуществляла эксплуатацию АЗС по ул. Железнодорожной, 332 при неисправном состоянии установки противопожарной защиты, отсутствии жёсткой буксировки (штанги длиной не менее 3 метров) для экстренной эвакуации горящего транспортного средства. Владелица заправки уже привлечена к ответственности.

Всего по результатам проверки вынесено 16 постановлений о возбуждении дел об административных правонарушениях, подано 1 заявление в Арбитражный суд РА. Соответствующая информация направлена главе МО «Город Майкоп» и рассмотрена на заседании антитеррористической комиссии.

Во второй половине этого года будет проведена повторная проверка исполнения законодательства об обеспечении промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории города. При этом будет проконтролировано устранение ранее выявленных нарушений.

В работе АГЗС, принадлежащих ООО «Уралгазцентр», ООО «Газтех», ООО «ВСКУрал» и ООО «Октан К», выявлены факты нарушения промышленной безопасности

В марте-апреле 2008 года государственными инспекторами межрегионального отдела по надзору за объектами газораспределения и газопотребления МТУ Ростехнадзора по УрФО совместно с сотрудниками ГУВД по Свердловской области проводились целевые обследования состояния промышленной безопасности на АГЗС по Свердловской области. Об этом сообщает пресс-служба МТУ Ростехнадзора по УрФО.

В ходе проверок в работе ряда АГЗС, принадлежащих ООО «Газтех», ООО «Уралгазцентр», ООО «ВСКУрал» и ООО «Октан К», были выявлены грубые нарушения требований промышленной безопасности.

Так, на АГЗС осуществлялась эксплуатация объектов, не введённых в эксплуатацию приемочной комиссией в установленном порядке (отсутствие землеотвода под строительство АГЗС, проектной документации, акта ввода в эксплуатацию). Также установлено, что АГЗС не защищены от несанкционированных действий посторонних лиц, а в некоторых отсутствует готовность к локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

По итогам проверок МТУ Ростехнадзора по УрФО приняло решение о подготовке документов, необходимых для приостановки эксплуатации АГЗС ООО «ВСКУрал», ООО «Октан К» и ООО «Газтех», а в случае продолжения работы АГЗС представить документы в судебные органы для решения вопроса о приостановке их деятельности.

Источник: www.ubkufa.narod.ru

Перевод сельскохозяйственной техники на природный газ как перспективное направление развития рынка газомоторного топлива Томской области

И.А. Караев,
генеральный директор ООО «Агротехэнерго-Томск»

Характерной особенностью последних лет является постоянный рост цен на нефтепродукты, который будет продолжаться и в будущем. Поэтому одной из главных задач для предприятий является внедрение ресурсосберегающих технологий для снижения издержек производства. Особенно это актуально для сельского хозяйства, так как расходы на топливо достигают 40% в себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Наиболее чистым, безопасным и экономически выгодным моторным топливом является природный газ (метан). Россия является мировым газовым лидером, так как обладает примерно 27% мировых подтверждённых запасов газа. Создана уникальная газотранспортная система протяженностью свыше 154 тыс. км магистральных трубопроводов и 478 тыс. км распределительных сетей. Почти 1500 городов и поселков городского типа и более 22 тыс. сельских населённых пунктов газифицированы природным газом. Ежегодно в сельской местности вводится в действие 10–12 тыс. км распределительных газовых сетей. Таким образом, созданы все условия, которые способствуют развитию широкой сети газозаправочных станций на селе и массовому внедрению использования компримированного природного газа в качестве моторного топлива для автомобилей и сельскохозяйственной техники, причём с высоким уровнем надежности топливообеспечения.

Единственным экономическим стимулом является постановление Правительства РФ от 15 января 1993 г. №31 «О неотложных мерах по расширению замещения моторных топлив природным газом», которое регулирует цену на природный газ, производимый газонаполнительными компрессорными станциями (АГНКС), в размере не более 50% от цены реализуемого в данном регионе бензина АИ–80, включая налог на добавленную стоимость.

Учитывая важность проблемы использования природного газа в качестве моторного топлива в сельском хозяйстве, Министерством сельского хозяйства и ОАО «Газпром» подписана «Комплексная программа по стимулированию широкомасштабного внедрения современных технологий перевода сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо». Основными этапами реализации данной программы является внедрение газозаправочных комплексов и газоиспользующего оборудования в сельском хозяйстве.

В Томской области работа по использованию природного газа в качестве моторного топлива была начата в начале 90-х годах прошлого столетия, когда ООО «Томсктрансгаз» переоборудовал свои первые автомобили, ввёл в эксплуатацию первые газозаправочные станции и показал высокую эффективность данного направления. Областной властью был подписан ряд постановлений, регулирующих работу по внедрению и использованию природного газа в качестве моторного топлива.

В феврале 2007 г. губернатором Томской области было подписано постановление №11 «О создании условий для развития рынка газомоторного топлива и расширения сети газозаправочных станций»; создана комиссия, в состав которой входит ООО «Агротехэнерго--Томск», осуществляющее практические шаги по внедрению ресурсосберегающих технологий в агропромышленном комплексе Томской области.

Основным направлением деятельности ООО «Агротехэнерго-Томск» является перевод сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо и строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС).

Совместно с администрацией Томской области в 2006 г. была начата реализация первого пилотного проекта на базе СПК (колхоза) «Нелюбино» Томского района.

На сегодняшний день в данном хозяйстве на компримированный природный газ (КПГ) переведены тракторы К–701, МТЗ–82, автомобили ГАЗ, ЗиЛ, автобус ПАЗ.

Переоборудование автомобильного парка обходится дешевле, лучше решены технические вопросы установки и эксплуатации газобаллонного оборудования. В то же время наиболее высокая окупаемость при переводе на компримированный природный газ по тракторному парку, особенно по тракторам К–701, что объясняется более высокими их энерговооруженностью и потреблением топлива.

При выполнении полевых работ трактор К–701, работающий в газодизельном режиме, показал целесообразность и экономическую эффективность использования компримированного природного газа:

- за один нормочас снижен расход дизельного топлива на 60% (24 л. или 439,2 руб.),

Экономическая эффективность замещения нефтяного моторного топлива на компримированный природный газ в СПК «Нелюбино»

Наименование показателей	Значение
Объём потребления нефтяного моторного топлива, л/год	401984
В том числе А-80	128930
Дизельного топлива	273054
Цена моторного топлива А-80, руб./л	16,8
Дизельного топлива, руб./л	18,3
Компримированного природного газа, руб./ м^3	7,0
Стоимость потребляемого нефтяного топлива, руб./год	7162912,2
В том числе А-80	2166024,0
Дизельное топливо	4996888,2
Объём замещения нефтяного моторного топлива, л /год	320067
В том числе бензина А-80	128930
Дизельного топлива	191137
Стоимость КПГ при замещении нефтяного топлива, всего руб.	2240469,0
В том числе КПГ при замещении бензина А-80	902510,0
КПГ при замещении дизельного топлива	1337959,0
Сокращение затрат на топливо при переходе на КПГ, руб./год	3423362,1

- за 8-часовой рабочий день снижен расход на 192 л. или 3513,6 руб.

Заправка природным газом осуществляется на центральной усадьбе при помощи передвижного автогазозаправщика (ПАГЗ).

Объём перевозимого ПАГЗ газа не позволяет расширить парк газобаллонных транспортных средств, поэтому было принято решение о строительстве автомобильной газонаполнительной компрессорной станции, ввод в эксплуатацию которой запланирован на 2008 г.

Наибольший экономический эффект даст комплексный подход, когда в хозяйстве на газомоторное топливо будет переведено максимально возможное количество сельскохозяйственной техники, что позволит СПК «Нелюбино» почти полностью (320 067 л/год или 79%) заместить светлые нефтепродукты и сократить затраты на топливо на 3 423 362,1 руб. (48%). Срок окупаемости капитальных вложений на перевод сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо составит 1,2 года.

Проведенная работа показала, что перевод сельскохозяйственной и специальной техники на природный газ (метан) является важным и перспективным направлением развития рынка газомоторного топлива.

Опыт данного пилотного проекта в СПК «Нелюбино» будет взят за основу дальнейшей стратегии газификации сельского хозяйства Томской области.

Внедрение более дешёвого и экологически безопасного газомоторного топлива повысит надёжность топливообеспечения сельскохозяйственной техники в условиях постоянно растущей цены на нефтяное моторное топливо, создаст новые рабочие места, увеличит налоговые поступления в бюджет, повысит благосостояние территорий и снизит выбросы вредных веществ с выхлопными отработанными газами в окружающую среду в 4–5 раз.

Метановые микрозаправки

Мировые тенденции развития нефтяного и автомобильного рынков таковы, что всё больше стран и ведущих производителей автопрома задумываются над применением альтернативных видов топлива. Большинство аналитиков приходят к выводу о том, что ближайшие тридцать-пятьдесят лет – это эра двигателей, работающих на природном газе (метане).

Окончание. Начало в №3 (39) 2008 г.

Рассмотрим режим «комбинированной» заправки устройств Fuel Maker

Для определения бюджета проекта по закупке устройств и их типа Вам необходимо:

1. Определить Вашу суточную потребность в жидком топливе в литрах ($Т_с$);
2. Определить средний расход топлива одного автомобиля на 100 км. ($Р_м$);
3. Определить средний пробег одного авто между заправками ($П_{ср}$);
4. Определить приемлемое время стоянки и заправки автомобилей ($В_з$).
5. Определить количество дозаправляемых авто.
6. Определить количество и объём баллонов блока аккумуляторов газа (БАГ) раздаточной колонки.

Определение количества баллонов для одной машины

Зная пробег между заправками автомобиля и его максимальный расход на 100 км, можно подсчитать требуемое для него количество баллонов:

$((П_{ср} * Р_м)/100) * 3,85$

где: 3,85 – константа перевода 1 м3 сжатого до 200 атм. газа в литры объёма баллона(ов).

Определение количества устройств

Приняв в расчетах тот факт, что 1 м^3 природного газа равен 1 литру жидкого топлива, а также зная суточную потребность в топливе, общую емкость баллонов всего автопарка и время стоянки заправляемых авто, определяем количество заправочных устройств в режиме медленной заправки:

$Т_{сут} / (М_{ст} * t_з) = У$

где У количество устройств, $Т_{сут}$ – суточная норма расхода топлива всех автомобилей, $М_{ст}$ – мощность (производительность) устройства FMQ в час, $t_з$ – время заправки автомобилей.

В случае непредвиденного увеличения пробега автотранспорта или возникшей необходимости быстрой дозаправки автомобилей, а также дозагрузки работы устройств до 100% Вы можете объединить УЗТС в единую газозаправочную сеть с подключением раздаточной колонки с блоком аккумуляторов газа (БАГ), которая позволит Вам заправлять личный автопарк в режиме «быстрой» или «медленной» заправки.

Для работы устройства в режиме медленной заправки Вам достаточно установить дополнительные заправочные панели «**FuelMaker**», и Ваши автомобили будут заправляться одновременно в автоматическом режиме. Отключение каждого авто будет происходить автоматически при достижении нормативного давления (200 атм. при 21°С) вне зависимости от степени наполнения газом баллонов других автомобилей. В свободное от заправки авто время устройства будут заполнять БАГ, где будет аккумулироваться компримированный газ, таким образом, обеспечивая «быструю» заправку автомобиля.

Количество и объём баллонов БАГ рассчитывается в зависимости от количества и емкости баллонов заправляемых и дозаправляемых автомобилей. При использовании устройства FMQ с выходным давлением 207 атм. минимальный объем БАГ с давлением 207 атм. при температуре воздуха 21°С должен в 15 раз пре-

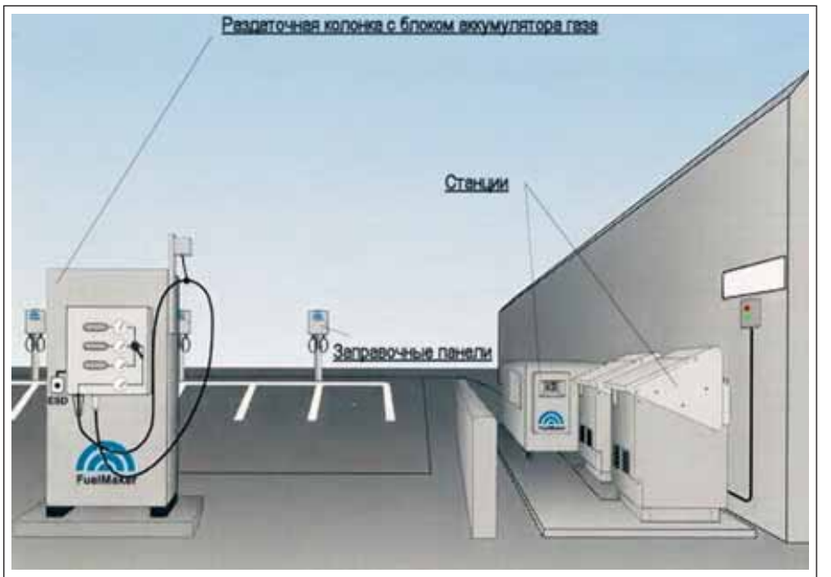


Рис. 1. «Комбинированный» режим заправки

вышать объем баллона автомобиля. Например, чтобы заправить автомобиль с объёмом баллона 60 л. до давления 200 атм. потребуется 15 баллонов БАГ ёмкостью 60 л. (15 * 60 = 900 л. или 234 м^3) каждый с давлением 207 атм.

Например:

Автопарк из 10 автомобилей марки «ГАЗель» с суточным пробегом в 200 км каждый, временем заправки стоянки (t_3) равным 12 часам и расходом 15,5 м^3 газа (или 17,2 литра жидкого топлива) на 100 км пробега.

1. Определяем объём баллонов для одного автомобиля:

((200*15,5)/100)*3,85 = 119,35 л (2 баллона по 60 л)

2. Определяем суточную потребность в топливе на весь парк автомобилей:

(119,35 / 3,85) * 10 = 310 м^3

3. Определяем количество заправочных устройств типа FMQ2 при $M_{ст}$ = 3 м^3 в час:

310/(3 * 12) = 9,6 или (**10 FMQ2, работающих с 50% загрузкой**)

4. Определяем количество заправочных устройств типа FMQ-10 при $M_{ст}$ = 13,6 м^3 в час:

310/(13,6 * 12) = 1,9 или (**2 устройства FMQ10, работающих с 50% загрузкой**).

Плюсы «комбинированной» заправки:

- Более эффективное использование заправочных устройств на протяжении суток;
- Использование расписания разнесенных в сутках заправок автопарка снижает общее количество устройств и заправочных шлангов;
- Объединения устройств в единую заправочную сеть с раздаточной колонкой позволяет произвести быструю заправку автомобиля.

Минусы «комбинированной» заправки:

- Приобретение раздаточной колонки с БАГ, что ведет к дополнительным затратам;
- Ограниченное число заправок с большим интервалом времени между заправками.

Примерный расчет количества устройств FMQ836 (10 ГАЗелей)

Имеется автопарк из 10 автомобилей марки ГАЗель (автолайн) с суточным пробегом в 300 км каждого с расходом 15,5 м^3 газа (17,3 литра в жидком эквиваленте) на 100 км.

В данном случае здесь не подойдут устройства младшей линейки из-за их небольшой производительности. Поскольку клиента интересует именно быстрая заправка, подойдет FMQ836, поскольку оно нагнетает газ до давления 248 атм., что позволяет сократить количество баллонов в БАГ и увеличить количество автомобилей, заправляемых один за другим.

Необходимо определить количество заправочных устройств FMQ8-36 канадского производства фирмы «FUEL MAKER» и объём блока аккумуляторов газа (БАГ). На автомобилях установлено 3 баллона по 50 литров каждый.

1. Определяем суточное потребление газа для одного автомобиля:

((300 * 15,5)/100) = 46,5 м^3.

46,5 * 3,85 = 179 л

где: 3,85 – константа перевода 1 м^3 сжатого газа до 200 атм. в литры объёма баллона(ов).

На автомобилях установлено по 3 баллона по 50 литров каждый, следовательно, необходима дозаправка автомобилей.

2. Определяем суточную потребность газа (м^3) на весь парк автомобилей:

46,5 * 10 = 465 м^3

3. Определяем количество заправочных устройств типа FMQ836 с $П_{ст}$ =10,3 м^3 в час:

465/(10.3 * 24) = 1.88 т.е. 2 устройства.

4. Определяем объём БАГ. Минимальный объём БАГ при давлении 248 атм. (21°С) должен в 5 раз превышать объём баллона(ов) заправляемого(ых) автомобиля с рабочим давлением 200 атм.

150 * 5 = 750 л.

Блока аккумуляторов газа (БАГ) объёмом 750 литров достаточно, чтобы заправить автомобиль с общим объёмом баллонов 150 л. в течение 15 минут.

После заправки одного автомобиля давление в БАГ упадет приблизительно до 208 атм., что позволит заправить следующий подошедший автомобиль не полностью, а только на 80%

Чтобы восстановить уровень давления в БАГ до рабочего давления в 248 атм., 2 FMQ836 должны будут работать почти 2 часа. Следовательно, следующий автомобиль может быть заправлен до 100% только через это время.

В то же время, если увеличить количество УЗТС до трех, заправка сможет принимать новый автомобиль уже почти каждый час.

Три FMQ836 с ориентировочной стоимостью по 999 000 руб. и типовым БАГ ёмкостью 800 литров с ценой порядка 290 000 рублей (цены взяты ориентировочно из прайса одного из производителей баллонов). **Итого 3 287 000 руб**.

Внимание! Стоимость указана с учётом цен на 2007 год.

Расчет окупаемости УЗТС

Стоимость оборудования:

Три устройства FMQ836 с ориентировочной стоимостью по 999 000

Затраты, в руб.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Приобретение и установка оборудования	3 287 000	—	—	—	—
Замена компрессоров	270 000	270 000	540 000	270 000	270 000
Текущие расходы	285 000	285 000	285 000	285 000	285 000
Итого за весь срок:	3 842 000	4 497 000	5 422 000	6 077 000	6 732 000

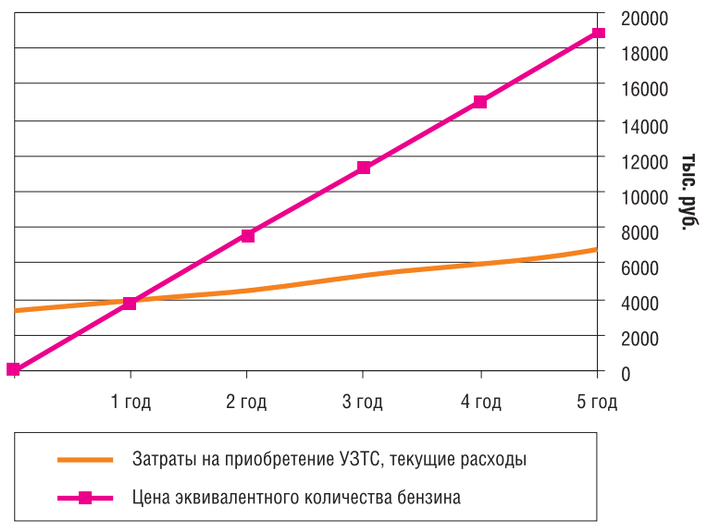


Рис. 2. Сопоставление расходов на бензин и газ с учетом цены оборудования

руб. и БАГ 800 л. с ценой порядка 290 000 рублей (цены взяты ориентировочно из прайса одного из производителей баллонов). Итого 3 287 000 руб.

Текущие расходы:

Газ ..... 1,5 руб./1 м^3

Электричество .... 1,5 руб. кВт • ч

Для сведения. Самый высокий тариф на электроэнергию для населения России в 2008 году будет установлен в Сахалинской области – до 3,12 руб./кВт • ч, самый низкий – в Иркутской области и в Усть-Ордынском Бурятском округе от 0,38 до 0,41 руб./кВт • ч.

В Южном федеральном округе разброс ценовых ставок велик – от приблизительно 0,80 руб./кВт • ч в Дагестане и Чечне до 1,79 руб. 1,80 руб./кВт • ч. в Адыгее и в Краснодарском крае. Для столицы округа – Ростова-на-Дону утвержден тарифный коридор – от 1,65 руб. до 1,69 руб. за киловаттчас. В Москве тариф составит от 2,06 до 2,08 руб./кВт • ч.

Количество потребляемого электричества 1 устройством 4,8 кВт/ч

В сутки ..... 4,8 * 24 = 115,2 кВт

По цене ..... 1,5 руб. (ориентир.)

3 устройства могут выработать максимально 741,6 м^3 в сутки, однако реально необходимо **465 м^3**.

Для того, чтобы выработать **465 м^3** газа, трём УЗТС понадобится **15 часов**. За это время они израсходуют **54 кВт** электроэнергии на сумму **81 руб**.

Расходы трех УЗТС за сутки **(465 м^3 * 1,5 руб.) + 81 руб. = 778,5 руб./сутки**

Стоимость обслуживания одного УЗТС (4 компрессора с **максимальной** ценой замены **$3,6 тыс.**) **$10,8 тыс**. через **4 000** последующих моторесурсо-часов.

При нашем режиме получается, что каждое устройство в сутки работает только 15 часов. Тогда первое сервисное обслуживание (замена 4-х компрессорных модулей в каждом УЗТС) произойдет через 267 дней, или через почти девять месяцев.

Стоимость аналогичного количества жидкого топлива:

(465 м^3/0.9) * 20 руб = 10 333 руб./сутки

10 333 * 365 = 3 771 545 руб./год

Для расчетов берем фиксированную цену бензина АИ92 на 15.12.2007 г. в Нижегородской области.

Поскольку цена на бензин неуклонно будет расти, выгода от перехода на метан будет только выше.

Исходя из расчетов, при расходе аналогичного количества бензина, вложения в приобретение устройств окупятся уже в начале второго года функционирования (см. рис.3)

Исходя из предыдущего графика можно рассчитать стоимость заправляемого в автотранспорт метра кубического сжатого газа.

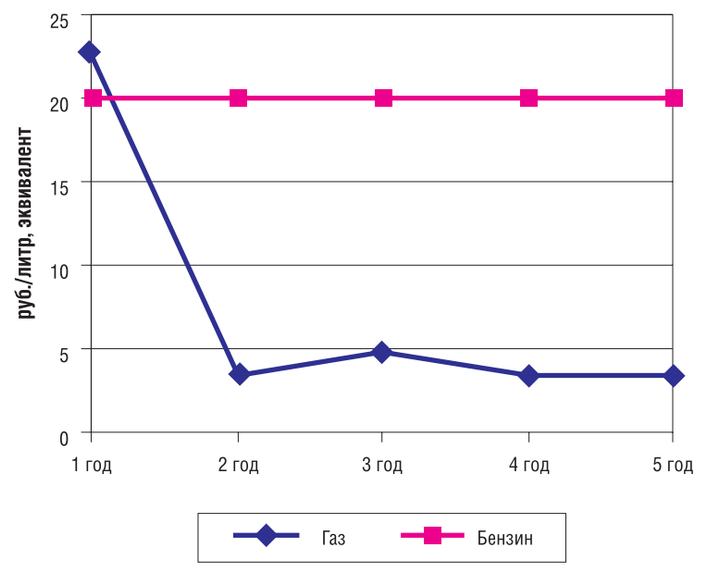


Рис. 3. Цена 1 м^3 сжатого газа с учетом капвложений, обслуживания УЗТС и текущих расходов на выработку и заправку газообразного топлива

Разработка технологических комплексов для производства моторного газового топлива из генераторного газа

Е.И. Сухин,
Национальное агентство Украины по вопросам обеспечения эффективности использования энергоресурсов
А.И. Пятничко, Т.К. Крушневич,
Институт газа НАН Украины
Г.К. Лавренченко, А.В. Копытин,
Украинская ассоциация производителей технических газов «УАСИГМА»

Низкокалорийное энергетическое сырьё может использоваться для производства генераторного газа. Описывается структура созданной для этой цели установки. Получаемый газ содержит CH_4, C_nH_m, H_2, CO, CO_2 и N_2. Для извлечения из него углеводородов разработаны две установки: одна может производить жидкие метан и этан, а другая — жидкую метаноэтановую фракцию. На их основе можно создавать автономно действующие комплексы. Для обеспечения их энергией предлагается использовать когенерационные установки, работающие на сбросных потоках газа (H_2, CO и N_2). При потреблении 1000 нм^3/ч (933 кг/ч) генераторного газа комплекс может производить 113 кг/ч жидкого CH_4, 31 кг/ч жидкого C_2H_6, 195 кг/ч жидкого низкотемпературного CO_2 и 330 кВт электрической мощности. В случае производства газообразной метаноэтановой смеси при давлении 22 МПа, которая как моторное топливо может применяться для заправки баллонов, затраты снижаются более чем в 1,5 раза.

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние годы серьёзное внимание уделяется диверсификации энергообеспечения. Один из путей решения этой проблемы — использование возобновляемых источников энергии. Успехи некоторых государств в этом направлении таковы, что не могут не впечатлять. Например, потенциал таких источников задействован в Норвегии на 99 %, в Швеции — 77 %. В Украине же — всего на 3 % и то за счёт вклада в этот скромный показатель гидроэнергетики [1]. В связи с этим в Украине необходимо осваивать и другие нетрадиционные источники энергии.

В качестве альтернативного энергообеспечения может рассматриваться производство генераторного газа. Его можно вырабатывать из такого низкокалорийного энергетического сырья, как отходы переработки древесины, сельскохозяйственной продукции и др. После газификации (пиролиза) этого сырья получается генераторный газ — эффективный энергоноситель.

В общем случае установка для его производства представляет собой комплекс технологического оборудования, в состав которого входят следующие основные элементы:

- Блок приёма, подготовки и подачи сырья. Перед загрузкой блока происходит его взвешивание. Предварительно определяются его физические характеристики, такие как влажность, гранулометрический состав, зольность. В блоке создаётся запас сырья, которое в случае необходимости просушивается до относительной влажности не более 15%.
- Блок газификации сырья, в котором производится генераторный газ, его охлаждение, очистка и подача в следующий блок.
- Блок подачи генераторного газа в объёме 10-15 % в газораспределительные трубопроводы согласно разработанным техническим условиям [3] либо в автономные энергогенерирующие установки.
- Блок автоматизации и коммерческого учёта, с помощью которого осуществляется управление комплексом.

Технология газификации и конструкции нескольких установок разработаны «Специальным КБ Сухина» (г. Киев). Анализ вырабатываемого установкой газа показал, что его калорийность (теплотворная способность) оказывается невысокой. В связи с этим предложены два способа его использования: для организации газификации различных объектов, в процессе которых к генераторному газу будут добавляться некоторые объёмы природного газа; для производства газового компримированного или сжиженного моторного топлива.

В настоящей статье основное внимание будет уделено освещению второго из указанных способов.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА

Остановимся на рассмотрении технологических особенностей производства генераторного газа.

На рис. 1 изображена укрупнённая технологическая схема установки газификации, которая включает в себя непосредственно реактор и вспомогательное оборудование. Внешние виды установки приведены на рис. 2.

Исходное сырьё из бункера 1 с помощью механизма перемещения 15 подаётся в реактор 2, в котором происходит его термическое разложение с выделением горючего газа. Появляющийся в реакторе углеродный остаток не-

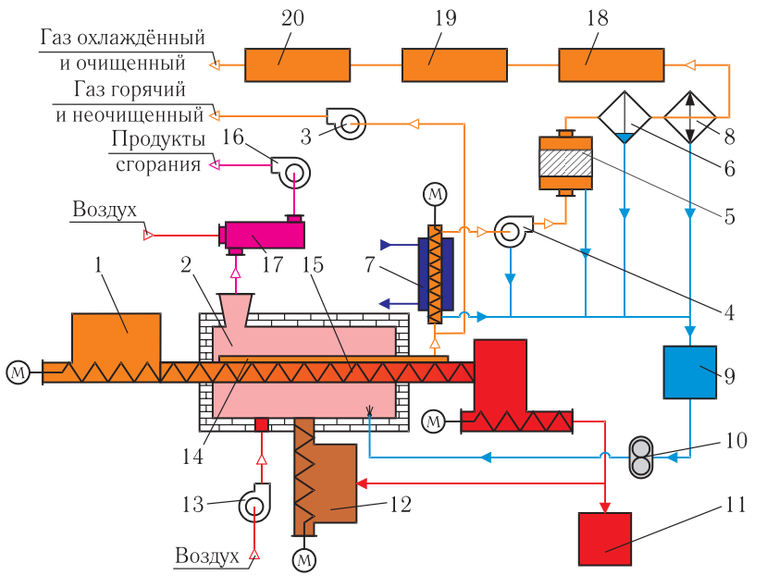


Рис. 1. Укрупнённая технологическая схема установки газификации:
1 – бункер сырья; 2 – реактор; 3 – эксгаустер; 4 – дезинтегратор; 5 – каплеотделитель; 6 – фильтр; 7, 8 – охладители газа 1-ой и 2-ой ступеней; 9 – приёмник; 10 – насос; 11 – сборник; 12 – бункер топлива; 13 – вентилятор; 14 – коллектор; 15 – механизм перемещения сырья; 16 – дымосос; 17 – камера смесительная; 18 – фильтр угольный; 19 – осушитель силикагелевый; 20 – фильтр полипропиленовый

прерывно удаляется в сборник 11 для отгрузки потребителю или перегрузки в бункер 12 для использования в качестве топлива. Произведённый горючий газ после реактора 2 собирается в коллекторе 14 и подаётся в систему его очистки и охлаждения. В тех случаях, когда нет необходимости в его очистке, он в горячем состоянии транспортируется при помощи высокотемпературного эксгаустера 3 к потребителю газа.

Горючий газ в системе очистки и охлаждения проходит вначале первичное охлаждение и очистку от смолы в холодильнике 7. Потом он подаётся в дезинтегратор 4 для дополнительной очистки от неё. Далее газ поступает через каплеотделитель 5 в фильтр 6, где происходит улавливание оставшихся капель смолы. На выходе из системы очистки и охлаждения газа установлен холодильник конечного охлаждения 8. Вода для охлаждения газа подаётся в холодильники газа первой и второй ступеней. Выделившаяся из газа смола и сконденсировавшаяся влага накапливаются в приёмнике 9, откуда насосом 10 подаются в камеру сгорания реактора 2.

Для поддержания на требуемом уровне температуры процесса термического разложения сырья в камеру сгорания реактора 2 постоянно из бункера 12 подаётся топливо. Воздух для его сгорания нагнетается вентилятором 13. Продукты сгорания из камеры реактора 2 поступают в камеру смешения 17 и далее на технологические потребности: подогрев смолы, сушка сырья, разогрев трубопроводов. После этого дымососом 16 они выбрасываются в атмосферу. Для очистки и осушки генераторного газа в установке предусмотрены фильтры угольный 18 и полипропиленовый 20, а также осушитель селикагелевый 19 [2].

Состав генераторного газа, получаемого газификацией двух видов органического сырья (отходов переработки древесины), приведён в табл. 1.

Теплотворная способность генераторных газов в зависимости от способа газификации находится в пределах 517 МДж/м^3.

Разработанная и изготовленная установка имеет хорошие показатели. Производимый в ней газ снизит потребление природного газа в различных хозяйственных секторах. Это уменьшит риски, вызванные возможными перебоями в подаче природного газа или другого топлива. Не менее важным аспектом применения генераторных газов является производство на их основе моторных газовых топлив. Однако низкая калорийность газов, которая в 2...3 раза меньше, чем у природного газа, и наличие в составе диоксида углерода (см. табл. 1) обусловливают необходимость разработки технологий и оборудования для их переработки [4].

Проанализируем несколько вариантов технологических комплексов для производства моторных топлив из указанных газов. В них требуется выделять из генераторного газа метан, этан и другие углеводороды в газообразном или жидком состояниях. Же-

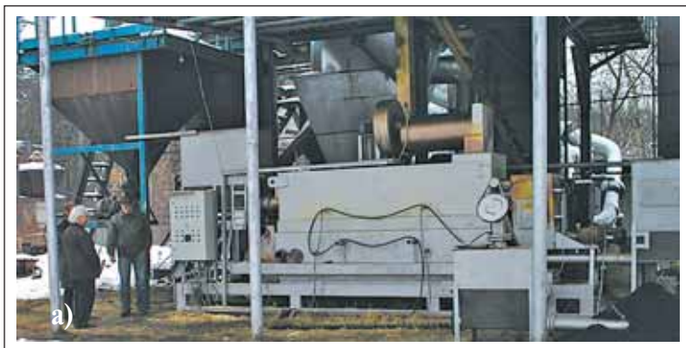


Рис. 2. Установка для производства генераторного газа:
а — вид спереди; б — сбоку

Таблица 1

Компонентные составы генераторных газов (% об. в пересчёте на сухой газ)

Тип газа	H_2	CH_4	CO	C_nH_m	CO_2	N_2
ГГСА	1925	1721	4048	58	1013	01
ГГСБ	1824	1620	4450	35	912	24

Примечание: ГГС — газ горючий смесевой [3].

лательно, чтобы этот комплекс характеризовался минимальными удельными энергозатратами и допускал его автономную работу.

3. ВАРИАНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КОМПЛЕКСА

3.1. Общая структура

Исходя из назначения той или иной разрабатываемой установки и состава перерабатываемого газа (см. табл. 1), в её принципиальную схему необходимо включить ряд блоков, в которых будут осуществляться следующие процессы:

- Абсорбционная очистка газа от CO_2 за счёт его извлечения при помощи абсорбции-десорбции водным раствором моноэтаноламина или др. абсорбента [5].
- Компримирование очищенного газа до требуемого рабочего давления процесса.
- Осушка и очистка от паров воды и следов CO_2.
- Глубокое охлаждение газа (с использованием холодильного контура или без него).
- Разделение синтезгаза на отдельные углеводороды [4].
- Хранение и выдача сжиженных углеводородных газов.

В схеме установки могут быть и дополнительные блоки, развивающие её инфраструктуру [6]. Оборудование и аппараты, предназначенные для получения генераторного газа в процессе газификации различного сырья, формирующие отдельную установку (см. рис. 1), уже рассматривались нами.

Наиболее общая схема разрабатываемых установок с разбиением на указанные блоки приведена на рис. 3. На ней точечным контуром показаны основные блоки, которые используются для выделения углеводородных газов из генераторного газа. Блоки, находящиеся за контуром, могут предназначаться для получения дополнительных продуктов, таких как жидкий низкотемпературный диоксид углерода, водяной пар, а также для производства электрической и тепловой энергии. В случае выработки электрической энергии в когенерационной установке обеспечивается автономность работы всего комплекса. При этом вся произведённая электроэнергия расходуется преимущественно на собственные нужды.

3.2. Узел подготовки генераторного газа

Анализ способов извлечения углеводородов из генераторного газа и расчёт различных вариантов схем установки будем проводить для усредненного состава газа типа А (см. табл. 1). Для упрощения дальнейших расчётов углеводородный комплекс C_nH_m будем принимать эквивалентом этана (C_2H_6).

Следует учитывать, что генераторный газ на выходе из газификационной установки будет проходить водяной скруббер, после которого он будет насыщен влагой. Поэтому перед поступлением его в низкотемпературную часть установки помимо очистки от диоксида углерода необходимо предусмотреть его осушку с целью предотвращения образования кристаллов льда и газовых гидратов.

Для проведения технологических расчётов принимаем: расход исходного влажного газа — 1000 нм³/ч; давление p=0,11 МПа и температура t=40 °С. Усреднённый состав газа типа ГГСА с учётом насыщения его влагой приведён в табл. 2.

Так как разделение генераторного газа состоит в извлечении углеводородов, то целевыми компонентами в данном случае будут CH_4 и C_2H_6.

Для очистки и разделения углеводородных газов применяют различные способы, базирующиеся на следующих процессах или их комбинациях: абсорбция и адсорбция; каталитические методы очистки газов; мембранный способ разделения; ступенчатая конденсация; низкотемпературная ректификация [4,6]. Анализируя перечисленные способы разделения газовых смесей, приходим к выводу, что наиболее эффективно и целесообразно для этой цели применить процессы ректификации совместно с предварительной абсорбционной и адсорб-

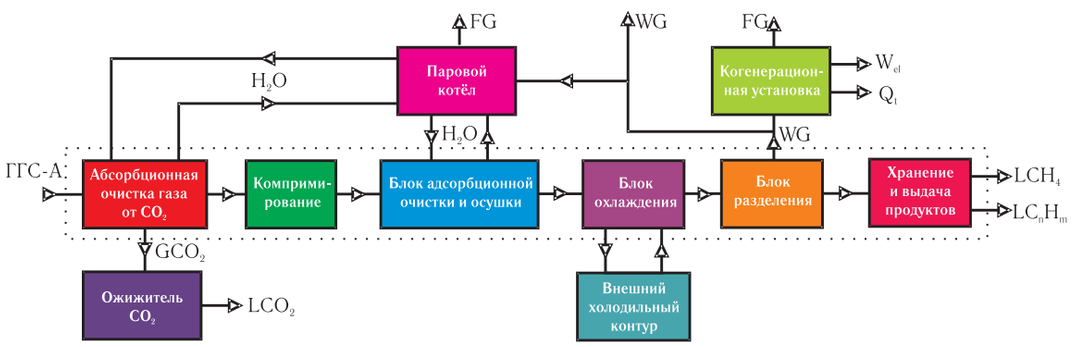


Рис. 3. Блок-схема установки извлечения углеводородов из генераторного газа:
ГГСА – генераторный газ смесевой типа А; GCO_2 – газообразный диоксид углерода; LCO_2 – жидкий низкотемпературный диоксид углерода; H_2O – вода и водяной пар; LCH_4 – жидкий метан; LC_nH_m – жидкий углеводородный газ; WG – сбросный (горючий) газ; FG – дымовой газ; W_{el} – электрическая мощность; Q_t – тепловая мощность

Таблица 2

Усреднённый компонентный состав генераторного газа типа ГГСА

Ед. изм.	H_2O	H_2	CH_4	CO	C_2H_6	CO_2	N_2
% об.	6,6	17,7	17,7	43	1,9	11,2	1,9
% масс.	5,3	1,6	12,7	53,6	2,5	22	2,3

Таблица 3

Состав очищенного от CO_2 генераторного газа (% об. в пересчёте на сухой газ)

Тип газа	H_2	CH_4	CO	C_2H_6	N_2
ГГСА	21,59	21,59	52,28	2,27	2,27

Примечание: Низшая теплота сгорания очищенного и осушенного газа составляет 20,4 МДж/кг; объёмный расход газа — 820 м³/ч; массовый расход — 678 кг/ч.

ционной очисткой и осушкой генераторного газа.

Удаление CO_2 из перерабатываемого газа, как нами уже отмечалось, осуществляется при помощи процессов

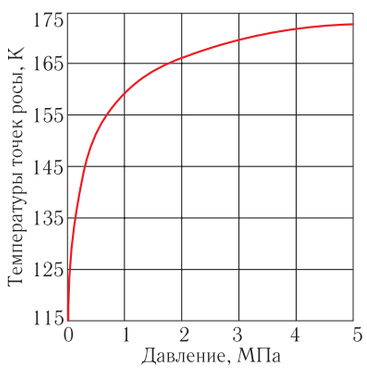


Рис. 4. Зависимость температур точек росы от давления генераторного газа ГГСА

абсорбции-десорбции водным аминовым раствором при исходном давлении и температуре (см. рис. 3). Далее, после извлечения CO_2 поток газа компримируется в компрессоре, охлаждается в концевом холодильнике и после сепараторавлагоотделителя направляется в блок комплексной очистки для удаления следов CO_2 и влаги с помощью адсорбентов. Затем этот газ с составом, соответствующим табл. 3, при давлении технологического процесса подаётся на охлаждение и разделение.

Состав газа (см. табл. 3) приводится в связи с тем, что в схемах, которые будут анализироваться более детально, узел подготовки газа не показывается. Так как содержание CO_2 в исходном газе не превышает 12 % (см. табл. 2), это позволяет использовать одну из выпускаемых установок для его извлечения. Аналогично подбирается комплектация для блока осушки и очистки. Поэтому процессы в рассматриваемых схемах будут начинаться с компримирования. Этот процесс будет прямым образом влиять на величину энергозатрат. Состав генераторного газа будет соответствовать табл. 3, так как на компримирование его будут подавать очищенным от CO_2 и влаги.

3.3. Технологические схемы выделения углеводородов из генераторного газа

Проанализируем два вида технологических схем разделения генераторного газа: первую — с выдачей жидких метана и этана; вторую — с получением жидкой метаноэтановой фракции. Для расчёта термодинамических свойств многокомпонентных смесей использовалась программа, разработанная в Институте газа НАН Украины [7]. Везде концентрации потоков или продуктов указываются в об. процентах.Предлагаемые схемные решения не преследуют целью получение высокочистых продуктов разделения, а лишь производство достаточного качества жидких продуктов, у которых калорийность соответствует требованиям ГОСТ 554287, т.е. оказывается не ниже 31,8 МДж/м³ или 44,5 МДж/кг.

Одним из немаловажных факторов, влияющих на удельные энергозатраты разрабатываемых комплексов, является обоснованный выбор рабочего давления газа на входе в установку выделения углеводородов. Для его оценки была установлена зависимость температур точек росы от давления генераторного газа (см. рис. 4). Из рисунка видно, что компримировать газ выше 1,5...3 МПа нецелесообразно. Поэтому рабочее давление в рассматриваемых технологических установках принималось на уровне 1,5 МПа. При этом учитывалось, что в процессах регенеративного теплообмена удастся обеспечить при таком давлении прямого потока предварительное охлаждение его до

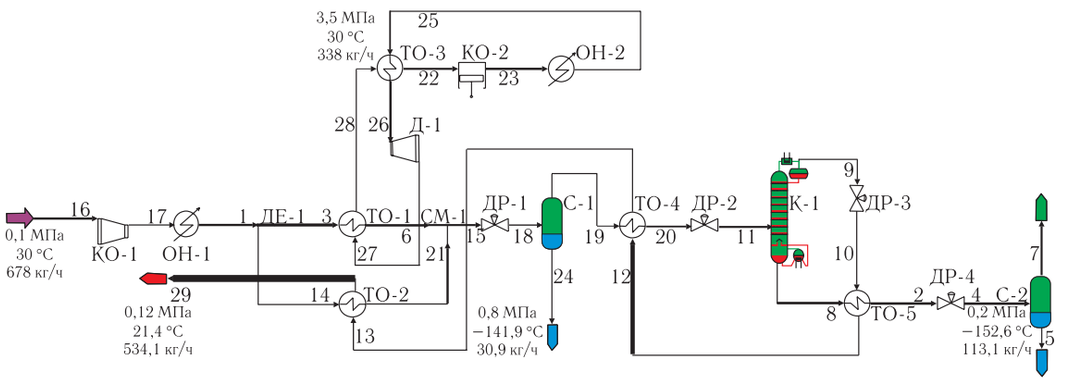


Рис. 5. Схема разделения генераторного газа с выдачей метана и этана в жидком виде:
КО1, КО2 – основной и циркуляционный компрессоры; ОН1, ОН2 – охладители/нагреватели; ДЕ1 – разделитель потока; Д1 — детандер; ТО1, ..., ТО5 – рекуперативные теплообменники; СМ1 – смеситель; ДР1, ..., ДР4 – дроссельные вентили; С1, С2 – сепараторы двухфазные; К1 – колонна

температуры ниже температуры точки росы (см. рис. 4). Выполнение этого условия позволит увеличить выход жидких углеводородов при относительно невысоком давлении нагнетания газа и, как следствие, снизить удельные энергозатраты.

3.3.1. Разделение генераторного газа с выдачей жидких метана и этана

На первом этапе исследований создавалась, рассчитывалась и анализировалась технологическая схема для выделения из газа раздельно двух жидких углеводородов. Схема разделения, где предусматривается выдача метана и этана в жидком виде, изображена на рис. 5.

Установка (см. рис. 5) действует следующим образом. Генераторный газ в количестве 678 кг/ч после абсорбционной (удаление CO_2) и адсорбционной (удаление влаги) очистки и осушки сжимается в компрессоре КО1 до давления 1,5 МПа и охлаждается в концевом охладителе ОН1 до температуры 30 °С. Далее он направляется на охлаждение в основные рекуперативные теплообменники ТО1 и ТО2. В них газ охлаждается за счёт холода обратного потока и потока циркуляционного метанового холодильного контура до температуры –135°С. Расход метана в холодильном контуре — 338 кг/ч. При данном давлении и температуре часть углеводородных газов конденсируется и потом дросселируется через дроссель ДР1 до давления 0,8 МПа в двухфазный сепаратор С1. В нём происходит отделение углеводородной фракции (этан — 58,5%, метан — 34,5%, оксид углерода — 6,8%, азот — 0,2%) от неконденсирующихся газов. Жидкая этанометановая фракция в количестве 31 кг/ч при давлении 0,8 МПа и температуре – 142°С выдаётся потребителю.

Газ после сепаратора С1, из которого отбирается практически весь этан, переохлаждается в теплообменнике ТО4 обратным потоком. Образовавшаяся парожидкостная смесь через дроссельный вентиль ДР2 поступает в ректификационную колонну К1, в которой при давлении 0,6 МПа происходит разделение газа на жидкий метан, отводимый из куба колонны, и сбросный поток 9, отбираемый из верхней части колонны К1.

Жидкий метан, выходящий из куба колонны К1, переохлаждается в теплообменнике ТО5 за счёт холода сбросного газообразного потока 9, который дросселируется через вентиль ДР3 до давления 0,115 МПа. Затем метан дросселируется в ДР4 до давления 0,2 МПа в двухфазный сепаратор С2, из которого в количестве 113 кг/ч выдаётся потребителю. Сбросный поток после теплообменникапереохладителя ТО5 проходит один из основных теплообменников ТО2, в котором нагревается до 21°С, и направляется для дальнейшего его использования.

Таким образом, из 1000 нм^3/ч газа можно получить жидкий метан в количестве 113 кг/ч (99,2% — CH_4 и 0,8% — C_2H_6) с давлением 0,2 МПа и температурой –153°С и жидкую этанометановую фракцию в количестве 31 кг/ч с давлением 0,8 МПа и температурой – 142°С, состоящую из 34,5% — CH_4, 58,5% — C_2H_6, 6,8% — CO, 0,2 % — N_2, а также сбросный поток газа в количестве 534 кг/ч следующего состава: 3% — N_2, 28,5% — H_2 и 68,5% — CO. Сбросный (горючий) газ имеет калорийность 12,7 МДж/кг.

Энергозатраты на разделение очищенного и осушенного генераторного газа и получение жидкого метана низкого давления, а также жидкого этана (точнее — этанометановой смеси) составят 206 кВт. Низшая теплота сгорания получаемого жидкого метана — 50 МДж/кг, а жидкого этана — 45 МДж/кг.

3.3.2. Выделение из генераторного газа жидкой метаноэтановой фракции

Переработка газа проводится, как отмечалось, с целью выделения из него метана и этана в жидком виде для дальнейшего их использования как газовых моторных топлив (см. рис. 3). Однако предварительный анализ показывает, что эти ценные компоненты генераторного газа с существенно меньшими затратами можно получать в виде одной жидкой метаноэтановой фракции.

Технологическая схема выделения из генераторного газа жидкой фракции углеводородов низкого давления показана на рис. 6.

В установке, реализующей указанную схему, газ в количестве 678 кг/ч после его подготовки так, как указывалось ранее, сжимается в компрессоре КО1 до давления 0,8 МПа (а не до 1,5 МПа, как в схеме, представленной на рис. 5) и охлаждается в концевом охладителе ОН1 до температуры 30 °С. Далее он направляется на охлаждение в

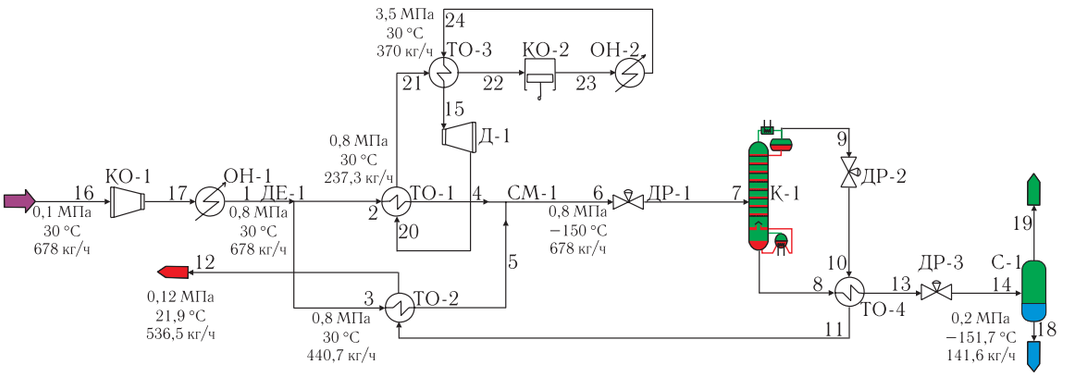


Рис. 6. Схема выделения из генераторного газа жидкой метаноэтановой фракции низкого давления:
КО1, КО2 – компрессоры; ОН1, ОН2 – охладители/нагреватели; ДЕ1 – разделитель потока; Д1 – детандер; ТО1, ..., ТО4 – теплообменники; СМ1 – смеситель; ДР1, ДР2, ДР3 – дроссельные вентили; К1 – колонна; С1 – сепаратор двухфазный

Таблица 4

Низшие теплоты сгорания различных потоков газов и жидкостей

Наименование потока	Низшая теплота сгорания, МДж/кг
Жидкий метан	50
Жидкая метаноэтановая фракция	49,6
Жидкий этан	45,1
Синтез-газ после очистки от CO_2 и осушки	20,4
Исходный синтезгаз	14,9
Отбросный поток	12,7

основные рекуперативные теплообменники ТО1 и ТО2. В них газ охлаждается за счёт холода сбросного газообразного потока 9 и потока циркуляционного метанового холодильного контура до температуры –150 °С. При данном давлении и температуре часть углеводородных компонентов конденсируется. После этого парожидкостная смесь через дроссельный вентиль ДР1 поступает в ректификационную колонну К1, в которой происходит разделение исходного газа на метаноэтановую фракцию, отводимую из куба колонны в жидком виде, и сбросный поток, выходящий из верхней части колонны К1.

Жидкая метаноэтановая фракция после куба колонны К1 переохлаждается в теплообменнике ТО4 сбросным газообразным потоком 9, сдросселированным в вентиле ДР2 до давления 0,115 МПа. Через дроссельный вентиль ДР3 кубовая фракция поступает в сепаратор С1 при давлении 0,2 МПа, в котором накапливается и выдаётся потребителю в жидком виде.

Далее сбросный поток проходит через один из основных теплообменников (ТО2), в котором нагревается до температуры 21 °С и выдаётся потребителю в состоянии 12. Так как метаноэтановая фракция выводится из установки в жидком виде, то для компенсации термодинамических потерь и потерь холода с покидающим установку низкотемпературным продуктом используется метановый холодильный контур, в котором циркулирует 370 кг/ч метана. Приведённая схема циркуляционного метанового холодильного контура нами упрощена с целью оценки максимальных энергозатрат. В действительности расход электроэнергии в холодильном контуре будет на 25 % меньше в связи с использованием более совершенной схемы.

В установке из 1000 нм^3/ч газа можно получить жидкую метаноэтановую фракцию с низким давлением 0,2 МПа и температурой –152 °С в количестве 141,5 кг/ч, состоящую из 90,5 % — CH_4 и 9,5 % — C_2H_6. Энергозатраты на разделение очищенного и осушенного генераторного газа и извлечение из него жидкой метаноэтановой фракции низкого давления составят 180 кВт. Низшая теплота сгорания получаемой метаноэтановой фракции — 49,6 МДж/кг.

Из табл. 4 видно, как возрастают значения низшей теплоты сгорания по мере переработки генераторного газа в установках, схемы которых представлены на рисунках 5 и 6.Таблица 4. Низшие теплоты сгорания различных потоков газов и жидкостей.

Суммарный расход электроэнергии на выделение углеводородных продуктов будет составлять 180 или 206 кВт в зависимости от типа применяемой технологической схемы.

3.3.3. Выделение из генераторного газа жидкой метаноэтановой фракции, её газификация и выдача под высоким давлением.

В случае производства углеводородов в жидком виде в схемы установок должны быть включены, как это сделано в двух проанализированных схемах, внешние источники холода, например, в виде метанового холодильного контура. При выдаче же газообразных углеводородов (метана и этана) под высоким давлением для заправки их в баллоны удельные энергозатраты будут ниже, так как холод сжатого в насосе жидкого продукта будет использоваться для охлаждения прямого потока генераторного газа. При работе в таком режиме снижение затрат будет обеспечено уменьшением давления нагнетания основного компрессора КО1 и исключением из схемы установки внешнего холодильного контура (см. рис. 7).

Основным преимуществом указанной технологической схемы (см. рис. 7) является простота исполнения и низкие удельные энергозатраты при производстве компримированного газового моторного топлива.

Генераторный газ после абсорбционной (удаление CO_2) и адсорбционной (удаление влаги) очистки и осушки в количестве 678 кг/ч сжимается в компрессоре КО1 до давления 0,8 МПа и охлаждается в концевом охладителе ОН1 до температуры 30°С. Далее газ направляется на охлаждение в основ-

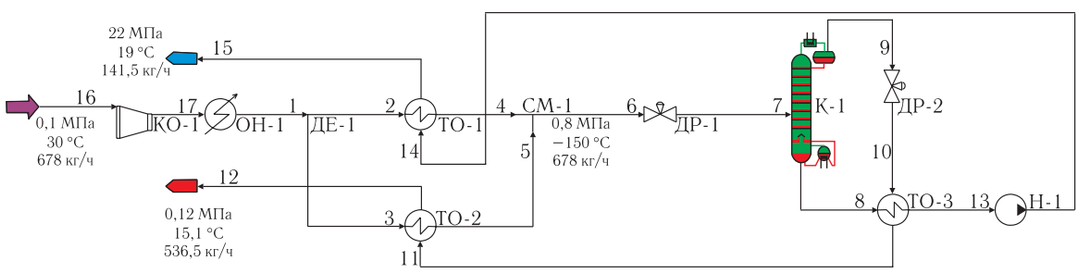


Рис. 7. Схема выделения из генераторного газа жидкой метаноэтановой фракции и выдачи её установки насосом под высоким давлением:

КО1 – компрессор; ОН1 – охладитель/нагреватель; ДЕ1 – разделитель потока; ТО1, ТО2, ТО3 – теплообменники; СМ1 – смеситель; ДР1, ДР2 – дроссельные вентили; К1 – колонна; Н1 – криогенный насос

ной рекуперативный теплообменный аппарат. Этот аппарат разбит на две части ТО1 и ТО2, в которых газ охлаждается за счёт холода обратных потоков до температуры –150 °С. При данном давлении и температуре часть углеводородных газов конденсируется. После этого парожидкостная смесь через дроссельный вентиль ДР1 поступает в ректификационную колонну К1, в которой происходит разделение исходного газа на метаноэтановую фракцию, отводимую из куба колонны в жидком виде, и сбросный поток 9, выходящий из верхней части колонны К1.

Жидкая метаноэтановая фракция, отбираемая из куба колонны К1, переохлаждается в теплообменнике ТО3 (для покрытия теплопритоков от насоса и создания кавитационного запаса) холодом сбросного газообразного потока 9, который дросселируется через вентиль ДР2 до давления 0,115 МПа. Потом фракция компримируется криогенным насосом до давления 22 МПа.

Далее эти потоки проходят основной теплообменник (ТО1 и ТО2), в котором нагреваются до температуры 15–20 °С и выдаются потребителю или поступают на дальнейшее их использование.

В итоге, из 1000 нм^3/ч генераторного газа можно получить газообразную метаноэтановую фракцию с давлением 22 МПа и температурой 20°С в количестве 141,5 кг/ч (195,8 нм^3/ч), состоящую из 83,5% — CH_4 и 16,5% — C_2H_6. Фракцию при таких параметрах рационально использовать в качестве моторного топлива для заправки баллонов автомобилей.

Энергозатраты на разделение очищенного и осушенного генераторного газа и получение газообразной метаноэтановой фракции высокого давления составят 85 кВт. Низшая теплота сгорания полученной фракции — 49,6 МДж/кг.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОНОМНОСТИ КОМПЛЕКСОВ

Выполняя технико-экономический анализ проектируемой установки по разделению газа, как и любой другой технологической схемы разделения или переработки углеводородных газов, особое внимание следует уделять возможным путям повышения её эффективности. Нами были проанализированы некоторые варианты схем установок для выделения из генераторного газа метана и этана в сжиженном виде, определены их энергетические характеристики и оптимальные параметры.

Теперь попытаемся учесть ранее неиспользовавшиеся резервы для дальнейшего улучшения их показателей без существенного изменения технологических схем. К ним, в первую очередь, следует отнести применение более глубокой переработки сбросных потоков с целью получения дополнительных продуктов. Таких потоков в разрабатываемых установках два: газообразный диоксид углерода, выходящий из десорбера блока очистки генераторного газа, и газообразный сбросный (горючий) поток легкокипящих компонентов (см. табл. 5), отбираемый из верхней части ректификационных колонн (см. рисунки 5-7).

Первый из указанных потоков — диоксид углерода — выходит из десорбера, насыщенный парами воды и содержащий следы абсорбента. Его расход в установке, перерабатывающей 1000 нм^3/ч газа, — 205 кг/ч. Обеспечив его осушку и ожижение, можно получить высоколиквидный дополнительный продукт — жидкий низкотемпературный диоксид углерода, который в случае полного его сбыта будет давать прибыль, соизмеримую с прибылью от реализации жидкого метана. Суточная производительность по жидкому низкотемпературному диоксиду углерода с учётом потерь — 4674 кг. Удельный расход электроэнергии на ожижение CO_2 при использовании современных схем и оборудования не превышает 0,36 кВт • ч/кг. Суммарный расход электроэнергии на производство указанного количества диоксида углерода — 74 кВт.

Второй сбросный поток содержит три компонента: оксид углерода, водород и азот (см. табл. 5). Его расход в установке, перерабатывающей 1000 нм^3/ч газа, составляет 537 кг/ч. Отметим возможные пути его использования: выделение криогенными методами водорода для применения его как эффективного энергоносителя [8] или производство синтетического бензина по методу Фишера-Тропша. Более простым является применение этого сбросного потока в качестве топлива для производства тепловой или электрической энергии в когенерационной установке. Низшая теплота сгорания данного сбросного газа составляет 12,7 МДж/кг, а высшая — 13,3 МДж/кг. Как показывают предварительные расчёты, энергетического потенциала этого сбросного потока будет достаточно, чтобы обеспечить полную автономность разрабатываемого комплекса. В этом случае можно производить необходимые количества тепловой энергии в виде пара, требуемого для осуществления процессов регенерации абсорбента, адсорбентов блока осушки и очистки газа и адсорбентов блока осушки CO_2, а также электрической энергии, расходуемой на привод основного и вспомогательного оборудования всего комплекса, включая установку разделения генераторного газа и оборудование для осушки и ожижения диоксида углерода.

Блочная схема автономного комплекса по разделению генераторного газа, т.е. с внутренним производством электрической и тепловой энергии, представлена на рис. 3.

Электрическая энергия может производиться при помощи стандартно выпускаемых газопоршневых электростанций с когенерационными установками. Такие электростанции могут использовать в качестве топлива газ с различными значениями низшей теплоты сгорания. При оснащении электростанции соответствующим теплообменным оборудованием можно дополнительно производить горячую воду для отопления и горячего водоснабжения.

Приведём характеристики автономных комплексов по разделению генераторного газа (см. рис. 3) с учётом производства в них жидкого низкотемпературного диоксида углерода. За основу возьмём две установки. Технологическая схема первой из них представлена на рис. 5. Она является самой энергоёмкой. Во второй реализуется технологическая схема (см. рис. 7), характеризуемая минимальными энергозатратами.

Для выделения CO_2 из генераторного газа необходим водяной пар для регенерации раствора абсорбента со сле-

Таблица 5

Компонентный состав сбросного (горючего) газа

Ед. изм.	H_2	CO	N_2
% об.	28,5	68,5	3
% масс.	2,8	93	4,2

Таблица 6

Значения мощности, расходуемой отдельными объектами потребления в составе автономно работающих комплексов

Потребитель	Мощность, кВт	
	рис. 5	рис. 7
Углекислотная установка	74	74
Паровой котёл	8	8
Шкаф управления	2	2
Насос сжиженного метана	3	5
Насос сжиженного этана	2	
Компрессор (основной)	117*	85**
Компрессор циркуляционный	98	
Вспомогательное оборудование	26	26
Итого:	**330**	**200**

Примечание: *) Давление нагнетания 1,5 МПа. **) Давление нагнетания 0,8 МПа.

дующими параметрами: p=0,3 МПа и T=135 °С. Кроме этого, целесообразно использовать такой пар для подогрева регенерирующих потоков блока комплексной очистки и осушки.

Приняв КПД парового котла равным 0,9, установим, что в него следует подавать не менее 170 кг/ч сбросного потока. При этом расходе топлива будет обеспечена работа блоков абсорбционной (извлечение CO_2) и адсорбционной (паронагреватель регенерирующего газа) очистки и осушки генераторного газа.

Проведём оценку значений мощности, потребляемой автономно работающими комплексами при выдаче из них углеводородов в жидком (см. рис. 5) или газообразном (см. рис. 7) состояниях и одновременном производстве жидкого низкотемпературного диоксида углерода (см. табл. 6).

Из табл. 6 следует, что суммарная установленная мощность, потребляемая оборудованием первого комплекса, представленного на рис. 5, составляет 330 кВт, а второго комплекса — 200 кВт (см. рис. 7). В действительности, комплексы будут потреблять меньшие количества электроэнергии (75-80 % от указанных). Для энергообеспечения комплексов можно использовать стандартные газопоршневые станции с когенерационными установками, которые будут работать на сбросных потоках газа. Для обеспечения работы когенерационной установки потребуется сжигать 245 кг/ч сбросного газа, выходящего из установки по производству жидких метана и этана (см. рис. 5). В случае получения сжатой газообразной метаноэтановой фракции высокого давления (см. рис. 7) потребность когенерационной установки в сбросном газе составит 145 кг/ч.

Следовательно, суммарный расход сбросного газа, используемого в паровом котле для производства пара и в когенерационных установках (выработка электрической и тепловой энергии), составит 415 кг/ч при работе по 1ой схеме и 315 кг/ч — при обеспечении работы 2ой схемы. Установки же, входящие в состав комплексов, могут выдавать 537 кг/ч сбросного газа. Оставшийся газ можно направить на производство дополнительного тепла или электроэнергии.

Таблица 7

Показатели автономно действующих комплексов по переработке генераторного газа

Показатель	Установка (рис. 5)	Установка (рис. 7)
Расход исходного синтезгаза типа ГГСА	1000 нм^3/ч (933 кг/ч)	1000 нм^3/ч (933 кг/ч)
Производство		
жидкого низкотемпературного диоксида углерода	195 кг/ч	195 кг/ч
жидкого метана	113 кг/ч	144 кг/ч*
жидкого этана	31 кг/ч	(200 нм^3/ч)
водяного пара	1000 кг/ч	1000 кг/ч
Вырабатываемая электрическая мощность	330 кВт	200 кВт
Расходуемая комплексом мощность, не более	265 кВт	160 кВт

Примечание: *) Газообразная метаноэтановая фракция высокого давления, состоящая из 83,5 % – CH_4 и 16,5% – C_2H_6.

Автономные комплексы по переработке генераторного газа (см. рисунки 3, 5 и 7) будут иметь характеристики, указанные в табл. 7.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, показано, что можно получать из генераторного газов высоколиквидные жидкие и газовые виды топлива. Выгодно использовать поток сбросного газа для производства электрической и тепловой энергии в когенерационных установках, что позволит обеспечить автономность работы комплексов.

Из исходного влажного газа типа ГГСА, подаваемого в установку в количестве 1000 нм^3/ч, можно получить 113 кг/ч жидкого CH_4 и 31 кг/ч жидкого C_2H_6 или 144 кг/ч газообразной метаноэтановой фракции высокого давления при удельных энергозатратах 1,1...1,8 кВт • ч/кг.

При использовании сбросного потока в качестве топлива когенерационных установок (в случае создания автономных комплексов) можно будет дополнительно производить 195 кг/ч жидкого низкотемпературного диоксида углерода.

Литература

1. Украина использует лишь 3 % возобновляемой энергии// Діловий вісник. — 2008. — № 1 (164). — С. 19.
2. Очистка технологических газов/ Под редакцией Т.А. Семеновой, И.Л. Лейтеса. — М.: Химия, 1977. — 488 с.
3. ТУУ40.205417035061:2007. Газ горючий смесевой.
4. **Клименко А.П.** Сжиженные углеводородные газы. — М.: Недра, 1974. — 368 с.
5. **Пименова Т.Ф.** Производство и применение сухого льда, жидкого и газообразного диоксида углерода. — М.: Лёгкая и пищевая промсть, 1982. — 208 с.
6. Общая химическая технология. Ч.2/ К.В. Брянкин, Н.П. Утробин, В.С. Орехов, Т.П. Дьячкова. — Тамбов: ТГТУ, 2006. — 172 с.
7. ГазКондНефть — программа расчёта фазового равновесия многокомпонентных смесей (разработчик — Институт газа НАН Украины).
8. **Степанов А.В.** Получение водорода из водородосодержащих газов. — К.: Наукова думка, 1982. — 312 с.

Технологии СПГ CHARTINDUSTRIES Inc. приносят потребителям экологически чистую энергию

Innovation. Experience. Performance.

ВВЕДЕНИЕ

Природный газ становится одним из первостепенно важных источников энергии в 21-м веке. И это закономерно, так как запасы пригодного газа в мире огромны, и он действительно чистое топливо. Природный газ, как топливо, выделяет вдвое меньше углекислого газа по сравнению с другими видами ископаемого топлива, с незначительными иными вредными выбросами. Выбор природного газа как топлива помогает предотвратить две проблемы окружающей среды: загрязнение воздуха и парниковый эффект.

Важная особенность использования природного газа состоит в том, что месторождения газа расположены далеко от потребителей. Для транспортировки необходимы либо трубопроводы, либо транспорт, такой как большие океанские танкеры, для перевозки сжиженного газа.

Огромные ожижители природного газа и танкеры для его перевозки эксплуатируются десятки лет. Большинство экспертов считают, что количество участников мирового рынка СПГ будет неуклонно увеличиваться в ближайшее десятилетие. Производство СПГ во всем мире удвоится в течение следующих шести лет. Однако, в настоящее время, чаще всего СПГ газифицируется на принимающих терминалах и транспортируется по трубопроводам.

НЕТ ТРУБОПРОВОДА? НЕТ ПРОБЛЕМ

Новое направление системы работы с СПГ (средней производительности), также называемое *«виртуальный трубопровод»*, которое предоставляет возможность использования СПГ непосредственно у клиента. Это система независимых трубопроводов и, поэтому, несет выгоды от применения природного газа большому числу потребителей. Европейские страны, располагающие большими запасами природного газа, такие как Норвегия например, разработали систему стимулирования тех, кто участвует в формировании этого способа дистрибъюции СПГ. Традиционные подземные трубопроводы дороги для снабжения редко населеных районов. Также, необходимость многолетнего строительства традиционных трубопроводов, сдерживает растущие потребности в природном газе и замедляет вытеснение нефти как топлива. Ожижение природного газа и транспортировка его как жидкости в различные места представляет собой возможное решение.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ СПГ (СРЕДНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ)

- **Источник СПГ** для доставки наиболее важный компонент. Частично СПГ может продаваться из побережных терминалов приема газа, в то время, как основная часть испаряется и передается в виде газа в трубопроводы. Однако в ряде случаев существуют причины для строительства локальных ожижителей.
- **Хранилища к ожижителям** обеспечивают возможность дистрибъюции.
- **Транспортные емкости и автотранспорт** поддерживают систему доставки.
- **Станции-спутники (реципиенты, приемники)** строятся в местах потребления газа или локальных центрах продажи.
- **Испарительные системы** часть большинства станций-приемников. Они преобразуют СПГ в газообразную фазу для обеспечения технологических процессов и отопительных систем.
- **Автозаправочные станции** специальный вид станций-приемников, на которых заправляются автомобили, работающие на сжатом природном газе или на СПГ.
- **Бортовые автомобильные системы** обеспечивают хранение и газификацию СПГ для подачи сжатого газа в двигатель автомобиля.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ «CHARTINDUSTRIES INC.» ПО КОМПЛЕКСУ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СПГ

ChartIndustries Inc., ее дочерние предприятия и их предшественники, ранее известные под торговыми марками PSI, PEI, MVE, Altec, Cryenco были и остаются пионерами в технологиях СПГ на протяжении двух десятилетий. Станции-спутники, автотрейлеры, железнодорожный транспорт (локомотивы), баржи и автотранспорт на СПГ работают в США обычным делом. Кроме того, системы для СПГ поставлялись в Юго-Восточную Азию. Дальний Восток и Австралию. Начиная с 2000 года указанные продукты были представленны в Европе, включая поставки из США и произведенные компанией «Ferox a.s.», компанией с 60летними традициями в криогенных технологиях, европейским приобрением «Chart» с 1997 года. В настоящий момент их системы для СПГ работают в Великобритании, Испании. Норвегии, Польше и Турции.

Технология ожижения

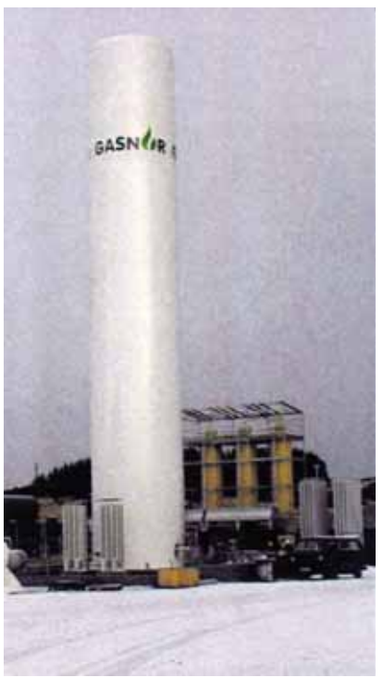
Процесс ожижения основан на охлаждении газа до температуры его конденсации 162°C, которая является криогенной и поэтому требует использования высокотехнологичного оборудования. Перевод газа в жидкую фазу уменьшает объем в 600 раз, облегчает хранение и транспортировку.

Большое количество СПГ доступно с континентальных терминалов с емкостью десятки миллионов литров. Системы доставки функционируют от некоторых из них. Транспортировка СПГ

Низкотемпературный блок ожижения СПГ

по дорогам на расстояния около 500 км относительно проста и дешева. В ряде случаев, местное ожижение предпочитительнее, особенно:

- Если местный источник газа, удаленный от промышленных объектов и городов должен быть переведен на коммерческую основу.
- Если источник газа, содержит высокий процент азота, который уменьшает энеретическую ценность газа, и который может быть исключен в процессе ожижения.
- Если малые населенные пункты в малонаселенных областях должны быть газифицированны и прокладка трубопроводов невыгодна, газ может ожижен из магистральных трубопроводов и доставлен в виде СПГ средствами транспорта.
- Если снижение давления между станциями высокого и низкого давления дает возможность ожижения без использования внешней энергии.
- Если газ может быть ожижен, опять же без затрат энергии, на станциях азотной газификации.



Емкость для хранения на 257 000 литров СПГ с насосом для заправки автотрейлеров, расположенная на заводе Gasnor в Snurrevarden в Норвегии

Хранилища к ожижителям

Этот компонент состоит из одной или более емкостей. Поскольку СПГ имеет низкую температуру, они изготавливаются как двустенные сосуды, с высокоэффективной порошко-вакуумной или экранновакуумной изоляцией, которая обеспечивает долговременное хранение без потерь. Их объем соответствует обычно одной или двум неделям производственной мощности ожижителя.

Транспортировка СПГ

С помощью «Chart» транспортировка СПГ становится простой и безопасной. Действительно. безопаснее чем бензин, так как у СПГ низкая температура, высокая температура воспламенения и узкий уровень концентрации для зажигания.

С помощью насосов и рукавов СПГ может быть закачен в транспортные трейлеры, баржи и железнодорожные цистерны или ISO контейнеры для долговременной и продолжительной транспортировки при низком давлении, как низкотемпературная жидкость. Современный дизайн транспортных емкостей обеспечивает эффективную термоизоляцию, а также безопасность, в соответствии с требованиями Правил перевозки опасных грузов (ADR), RID, ГМО, DOT и других специальных норм. Размеры транспорт-

Трейлер для СПГ с объемом 56 000 литров, поставленный для Naturgass Vest, Норвегия

ных емкостей варьируются от транспортных автомобилей типа Orca™ на 12500 литров и ISO контейнеров на 20000 литров до специальных трейлеров на 56000 литров.

Станции-спутники (реципиенты)

Строятся как конечные потребители газа, или как источник, для местных трубопроводных сетей, от емкостей для хранения (размер обоснованного времени хранения от трех до четырнадцати дней, в зависимости от объема потребления), или как способ снабжения СПГ. Обслуживание газифицирующих станций-спутников может быть ручным и полностью автоматизированным без присутствия персонала, что позволяет следить и контролировать работу системы из оффиса, расположенного за сотни километров от станции. Система управления обеспечивает поддержание давления газа в исходящих трубопроводах без потребления внешней энергии, а только за счет тепла окружающего воздуха или горения 2% газа в подогреваемых газом испарителях.

Система устранения опасности обеспечивает полную безопасность этих производств даже в теоретически возможных случаях внешнего пожара или утечки. Нержавеющая сталь, как основной конструкционный материал, технологии производства и проектирования, с жесткой проверкой, под наблюдением государственного надзора, всех технологических процессов, являются лучшей гарантией надежной и безопасной работы оборудования. Преимущество станции-спутника (реципиента) для СПГ – возможность контроля газового потока в пределах от 0 до 100% и временем значительного повышения в течение нескольких часов.

Станция-приемник для СПГ, поставленная под ключ для Naturgass Vest, Норвегии, с объемом хранения 1 500 000 литров и производительностью 3000 Нм³/час обеспечивает газом алюминиевый литейный завод

Некоторые виды использования станций-спутников (реципиентов):

- **Непосредственное нагревание и использование в технологических процессах** обеспечивает непрерывную поставку газа в соответствии с потребностями, и возможностью сезонного или дневного регулирования. Высокая надежность и возможность непрерывной работы в течение нескольких лет это обычное исполнение. Небольшая установка GreenBox с емкостью 21000 литров может быть поставлена в контейнерном исполнении, для быстрой установки и легкого перемещения.
- **Запасные системы** строятся для таких сверхточных технологических процессов, как производство стекла, в которых обычно используют газ из трубопровода, но необходим запас в случае если трубопровод бы вышел из строя. Объем хранилищ зависит от потребности покрытия ограниченного периода деятельности, нужного для ремонта, без всяких разрушений и потерь для оборудования и продукта.

Городская станция для СПГ, с объемом хранения 60 000 литров, поставленная для KRI, Польша

- **Системы покрытия пиковых нагрузок** строятся для компенсации дефицита в поставках газа в случаях, когда газ, поставляемый по трубопроводу не покрывает потребность, поскольку возможны ограничения по источникам поставки и размерам трубопровода. Обычно используются для отопления в холодное (зимнее) время года.

Автозаправочные станции

- **Станции СПГ** обслуживают автомобильный транспорт, использующий СПГ в качестве топлива. Мощные трейлеры, автобусы, машины для мусора и рейсовые автомобили, такие как такси, являются типичными, и имеют большой потенциал для использования СПГ как топлива. В сравнении с более традиционными системами на сжатом газе, СПГ обеспечивает больший пробег и грузоподъемность, так как его плотность выше и давление ниже. Центробежные насосы обеспечивают заправку СПГ в автомобили с той же скоростью, что и бензиновые насосы.
- **Станции СПГ и сжатого газа** могут использовать СПГ для поддержки в работе автомобилей на сжатом газе. Насосы высокого давления доставляют СПГ в атмосферные испарители и реципиенты, поэтому машины на сжатом газе могут быть быстро заправлены.
- **Станции СПГ/сжатого газа** в большинстве объединяют услугу по заправке обоих типов транспорта.

Продуктовый ряд автомобильных заправочных станций начинается с систем, включающих емкости, для небольших пилотных заводов на несколько автомашин, например *контейнерные Gas Box or Black Box*. От легких в установке, легких в перемещении вариантов, до огромных станций с несколькими емкостями и колонками СПГ и сжатого газа, для заправки большого парка автотранспорта и частников. Выше упомянутый трейлер Огса может использоваться как мобильная заправочная станция.

Подземные емкости типичное решение для городских зон, отвечающее требованиям градостроительных норм и особенностям при регулировании застройки.

Совмещенные станции СПГ/сжатого газа фирмы «Chart» отлично приспособлены для легкой и построенной на самообслуживании эксплуатации, использовании карт для оплаты.

Бортовые автомобильные системы

Эти системы состоят из одного или более заправочных баков, с «супер» изоляцией, которая обеспечивает долговременное хранение и низкие операционные потери. СПГ испаряется, нагреваясь от системы охлаждения двигателя, как только тот начинает работать. Регулятор давления контролирует поставку газа в двигатель и поддерживает постоянное давление. 5000 автомобилей на СПГ с системами фирмы «Chart» эксплуатируются в США и 250 в Европе (Великобритания, Испания). Технологии СПГ. благодаря их эффективности, стимулируют дальнейший перевод автотранспорта на СПГ, обеспечивая чистоту городов и низкие издержки.

Применение СПГ для заправки автомашин сохраняет существующую систему работы на сжатом газе и добавляет заправочные станции к трубопроводам. Станции СПГ и сжатого газа делают возможным создание развитой сети заправочных станций на приемлемом расстоянии в самых легко доступных местах непосредственно у автострад. Это должно стимулировать транспортников широко использовать природный газ и должно помочь ЕС достичь цели оснастить 10% транспортных средств оборудованием для использования СПГ как топлива до 2020 года. Это предполагает дополнительные 47 000 000 000 м³ природного газа в год.

Крупнейшая в мире станция СПГ/сжатый газ, построенная Chart NexGen в Калифорнии 4 х 60 000 литров объемом, 6 СПГ заправочных колонок, 3 заправочных колонки сжатого газа, обслуживающая 200 мусоровозов

Тенденции развития установок сжиженного природного газа средней производительности для распределительного газоснабжения

И.Ф. Кузьменко,
Открытое акционерное общество криогенного машиностроения
ОАО «Криогенмаш»

На основе аналитического обзора публикаций отмечены преимущества и недостатки детандерных холодильных циклов и выявлены тенденции развития установок СПГ средней производительности (10–100 т/ч), предназначенных для децентрализованного газоснабжения, пик-шевинга, компенсации потерь от испарения, удалённых газовых и нефтяных месторождений, не имеющих транспортных газовых сетей.

1. ВВЕДЕНИЕ

Производство сжиженного природного газа (СПГ) для межконтинентальных перевозок имеет более чем 50-летнюю историю, огромные масштабы и характеризуется высокой энергетической эффективностью на основе использования смесевых и каскадных циклов для сжижения газа. Термодинамическая подоплёка эффективности смесевых циклов (MR-mixed refrigerant) заключается в том, что с помощью специально сконструированных хладагентов – смесей азота и углеводородов – потери от необратимости теплообмена при охлаждении, конденсации и переохлаждении природного газа можно свести к минимуму за счет минимизации температурных напоров в холодной зоне теплообменника. В таких установках удельный расход энергии на получение СПГ, как правило, не превышает 0,3–0,35 кВт • ч/кг.*) Близкие к этому показатели достигаются и в каскадных циклах, сочетающих в себе смесевые циклы с принципом многоступенчатого охлаждения. В последние годы, наряду с бурным ростом крупномасштабных установок СПГ производительностью до 600–800 т/ч для межконтинентальной перевозки газа, появилась потребность в установках существенно меньшей производительности для целей удаленного газоснабжения, покрытия пиковых нагрузок, обратной конденсации паров на терминалах и танкерах, обеспечения объектов резервным топливом, а также для оффшорной и удаленной переработки природного и попутного нефтяного газа в товарные продукты, транспортируемые в жидком состоянии.

Вследствие сравнительно малого масштаба и особенностей применения, к установкам данного типа помимо энергетической эффективности предъявляются и другие требования, несовместимые с установками классического каскадного и смесевого типа. В целом ряде недавних работ [1-5] анализируются преимущества детандерных холодильных циклов применительно к установкам СПГ рассматриваемого применения и диапазона производительности. В наиболее наглядной форме эти преимущества сформулированы в работе А. Финна [1] и представлены в табл. 1.

Как следует из рассмотрения табл.1, детандерные холодильные циклы имеют лишь один недостаток, заключающийся в сравнительно низкой энергетической эффективности, тогда как по капитальным затратам и совокупности эксплуатационных качеств они превосходят каскадные и смесевые циклы. Это обстоятельство привлекает внимание разработчиков к практическому использованию детандерных циклов для специфических областей применения, отмеченных выше. Разумеется, понятие «детандерные циклы» слишком широкое и неопределенное, чтобы применять к нему даже качественные характеристики. С целью конкретизации принципиальных схем установок СПГ на базе детандерных холодильных циклов и анализа показателей их термодинамической эффективности ниже приводятся их описание и рассмотрение.

2. ДЕТАНДЕРНЫЕ ЦИКЛЫ УСТАНОВОК СПГ СРЕДНЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Систематика детандерных холодильных циклов и установок на их базе достаточно обширна. Среди параметров классификации следует упомянуть:

- вид охлаждения (внутреннее, внешнее, комбинированное);
- количество и тип ступеней охлаждения (дроссельных, детандерных);

Таблица 1

Сравнение установок СПГ по техническим и эксплуатационным показателям

Критерии сравнения установок	Каскадные	Смесевые	Детандерные
Использование отработанных решений	Да	Да	Да
Потребность в площадях	Высокая	Средняя	Низкая
Опасность хранения хладагентов	Да	Да	Нет
Чувствительность к качке	Средняя	Средняя	Низкая
Простота эксплуатации	Средняя	Средняя	Высокая
Простота пуска–остановки	Средняя	Низкая	Высокая
Адаптивность к составу газа	Высокая	Средняя	Высокая
Энергетическая эффективность	Высокая	Высокая	Низкая
Общие капитальные затраты	Высокие	Средние	Низкие

**) При ссылке на количественные показатели удельных энергозатрат приходится абстрагироваться от влияния параметров ожижаемого газа, так как они в большинстве публикаций носят статистический характер.*

- вид хладагентов (метан, азот, смесь);
- параметры сжатия конденсируемого и циркуляционного потока (давление, число ступеней сжатия и охлаждения);
- использование работы расширения для дожатия хладагентов.

Конкретные модификации схемы часто определяются с учетом состава, давления и температуры поступающего на конденсацию природного газа.

Очевидно, что с использованием отмеченных показателей число возможных вариантов принципиальных схем слишком большое. Поэтому для обзора и анализа разделим все многообразие циклов на две категории: с одним детандером и двумя детандерами на разных температурных уровнях. При описании принципиальных схем будут отражаться частные вариации и их влияние на эксплуатационные и энергетические характеристики установок.

Однодетандерный цикл с внутренним охлаждением представляет собой модификацию классического процесса Капицы, получившего в литературе

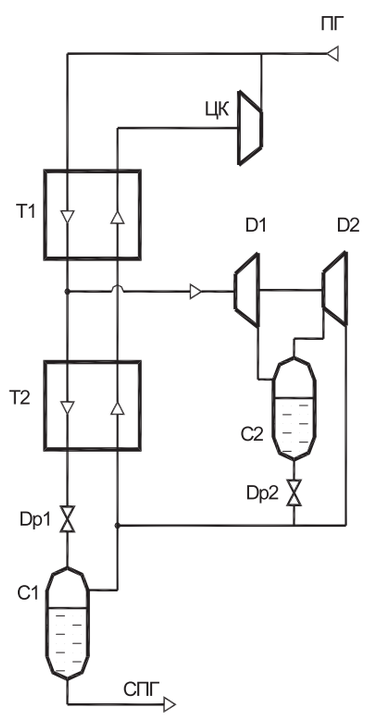


Рис.1. Принципиальная схема цикла с детандером на природном газе
Т – теплообменник; Д – детандер; ЦК – циркуляционный компрессор; С – сепаратор; Dp – дроссель

название цикла Брайтона. На рис.1 приведена принципиальная схема установки СПГ на базе метанового холодильного цикла с циркуляционным компрессором и двухступенчатым турбодетандером. Исходный очищенный природный газ дожимается в циркуляционном компрессоре до давления порядка 50–60 бар, охлаждается в теплообменнике за счет теплообмена с холодным обратным потоком и дросселируется в сепаратор. Жидкая фракция из сепаратора направляется в систему хранения в качестве товарного СПГ. Часть потока газа из промежуточного сечения теплообменника направляется в турбодетандер и после расширения присоединяется к обратному потоку пара из сепаратора. Подогретый в теплообменнике обратный поток возвращается в циркуляционный компрессор.

Учитывая специфику применения для малых установок, схема не получила широкого распространения в практике, вероятно, по причинам пожароопасности холодильного цикла, а также вследствие того, что турбодетандер на газе практически не может быть выполнен в одноступенчатом варианте, что существенно усложняет машину и удорожает установку СПГ. Однако недавно на основе приведенной открытой схемы была доложена концепция ОАО «Гелиймаш» по созданию установок СПГ производительностью до 50 т/ч [6]. Энергетическая эффективность цикла оценивается величиной удельных энергозатрат 1,07 кВт • ч/кг СПГ. Для диапазона производительностей от 10 до 50 т/ч предусматривается предварительное пропановое охлаждение газа и оснащение турбодетандера тормозной компрессорной ступенью. При одинаковом расходе газа через основной компрессор и введении предварительного охлаждения производительность установки по СПГ увеличивается на 56%, а общие энергозатраты сокращаются до 0,74 кВт • ч/кг СПГ.

Отмеченные неудобства открытого цикла с детандером на газе послужили причиной достаточно широкого распространения установок СПГ с закрытым азотным холодильным циклом. В этой связи должен быть отмечен опыт Linde AG, Kryopak Inc., а также фирм, специализирующихся в области борто-

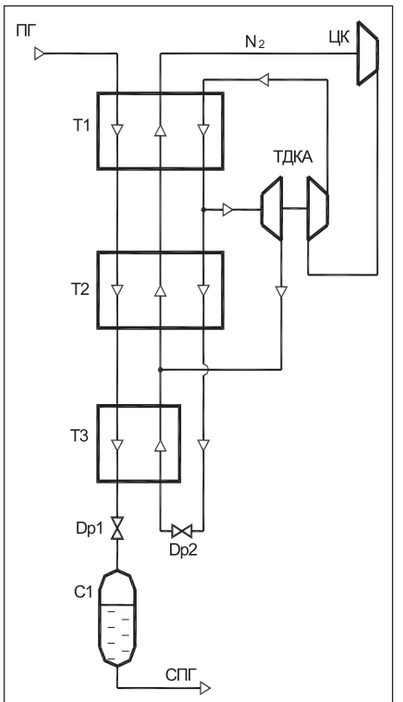


Рис. 2. Принципиальная схема установки СПГ с азотным детандерным циклом
ТДКА – турбодетандер-компрессорный агрегат

вых установок обратной конденсации паров СПГ (BOG) на танкерах для межконтинентальной перевозки, таких как Tractebel Gas Engineering, Hamworthy, Cryostar. Принципиальные схемы установок в своей основе подобны и если отличаются, то в деталях.

На рис. 2 приведена схема одной из установок фирмы Linde [7] производительностью 1,5 т/ч с закрытым циклом на базе циркуляционного азотного компрессора и турбодетандер-компрессорного агрегата (ТДКА). Установка входит в состав комплекса пик-шевинга и предназначена для конденсации природного газа при давлении на входе 8,2 бар с целью накопления и последующего использования в период пиковых нагрузок. Удельный расход энергии на получение СПГ составляет ориентировочно 1 кВт • ч/кг. Подобный цикл был использован фирмой при поставке установок пик-шевинга производительностью 1 т/ч (Австралия), 8,8 т/ч (Бельгия) и 10,4 т/ч (Голландия). Аналогичную схему применяет фирма Tractebel [3] для бортовых установок конденсации BOG, при этом пары из резервуаров СПГ дожимаются в комп-

рессоре до давления 3–6 бар в компрессоре на входе в установку. В отличие от схемы рис. 2 в турбодетандере расширяется весь поток циркуляционного азота. Одной из первых фирма применила машину фирмы Atlas Copco, объединившую в одном агрегате турбодетандер, дожимающую ступень и двухступенчатый циркуляционный компрессор, который получил название компандера. Такую же схему для бортовых установок конденсации BOG применяют фирмы Hamworthy[5] и Cryostar [8]. Следует отметить, что эти фирмы применяют более высокий уровень давлений в контуре BOG, трех- и двухступенчатый компрессор, соответственно. Удельный расход энергии в установке Tractebel производительностью 6,25 т/ч составляет 0,75 кВт • ч/кг СПГ. По данным [9], фирма Hamworthy поставила в Норвегию установку производительностью 2,5 т/ч с удельным расходом энергии 0,8 кВт • ч/кг СПГ.

Для подтверждения тенденции применения закрытого азотного цикла в установках СПГ сошлемся еще на ряд источников. В работе А.Финна [10] схема рис. 2 отмечена как типичная для установок распределительного газоснабжения, которая имеет только один недостаток – сравнительно низкую эффективность. Для повышения эффективности автор рекомендует применять предварительное охлаждение пропаном, что дает снижение энергозатрат до 20%. В работе Барклая [11] аналогичная схема цикла характеризуется как наиболее применимая для установок малой производительности, при этом указывается достижимый термодинамический КПД в диапазоне 0,25–0,35. Для примера, в работе [2] приведена величина средних удельных затрат энергии на уровне 0,9 кВт • ч/кг для бортовой установки танкера Jamal производительностью 3 т/ч [12].

Несмотря на отмеченные преимущества закрытого азотного цикла получили распространение детандерные установки полузакрытого типа. Смысл этого термина заключается в том, что контур ожижаемого газа и холодильный цикл связаны через паровую полость концевого сепаратора СПГ. В период пуска в холодильный цикл поступает газ того же состава как исходный природный газ. Но по мере захолаживания из сепаратора в холодильный цикл поступает все большая доля легкокипящих компонентов и после выхода на необходимый уровень температур наступает равновесное состояние, при котором в потоке хладагента практически остается смесь метана и азота. Дальнейшая работа в установившемся режиме не отличается от закрытого цикла с той лишь разницей, что в цикле циркулирует не азот, а смесь азота и метана. Конечно, общие условия пожароопасности установки ухудшаются, но одновременно исчезают заботы и затраты на пополнение холодильного цикла азотом. Однако, по мнению фирмы Kryopak Inc. главные преимущества заключаются в возможности существенного повышения эффективности цикла и простоте регулирования при флуктуациях состава исходного газа [13].

Первоначально фирма Kryopak Inc. на основе приведенной выше концепции полузакрытого цикла разработала ряд установок СПГ производительностью до 8,6 т/ч, отличающихся тем, что циркуляционный компрессор выполнен 3–ступенчатым с газовым приводом и промежуточными холодильниками, а турбодетандер снабжен дожимающей компрессорной ступенью [14]. Для установки производительностью 1,5 т/ч удельный расход энергии на получение СПГ составляет (с учетом потребляемого газа для привода) порядка 0,79 кВт • ч/ кг СПГ.

Впоследствии фирма Kryopak Inc. опубликовала концепцию процесса получения СПГ в детандерном цикле, получившем название Kryopak EXP LND Process [13]. Принципиальная схема установки приведена на сайте фирмы в завулированной форме, в которой основной элемент схемы – рекуперативный теплообменник – изображен в виде «черного ящика», а в пояснении отмечены известные общие рекомендации по оптимизации Q–T диаграммы путем локальных изменений соотношений потоков и их параметров. В итоге утверждается, что фирма способна на основе процесса EXP обеспечить высокий уровень эффективности установки с удельным расходом энергии 0,324–0,372 кВт • ч/кг СПГ.

Более определенные сведения частично приводятся по конкретной установке производительностью 5,2 т/ч, поставленной на остров Вэджоу (Китай). Принципиальная схема этой установки отличается от приведенной на рис. 2 лишь тем, что в холодильном цикле установлены два турбодетандер–компрессорных агрегата на одном температурном уровне, детандерные и компрессорные ступени которых включены последовательно. Проектное значение удельных затрат энергии составляет 0,49 кВт • ч/кг СПГ. Сведений по подтверждению этой величины в эксплуатации установки пока не обнаружено, равно как и по заявленным предельно минимальным величинам этого параметра для процесса EXP.

Тем не менее, тенденция к применению смеси N2–CH4 в качестве хладагента в холодильном цикле подтверждается другими публикациями. Так фирма Linde сообщила [15] данные по установке производительностью 3,2 т/ч, работающей по схеме рис. 2 на смеси N2–CH4 в холодильном цикле. Удельный расход энергии составляет 0,75 кВт • ч/кг.

Специалисты из Шанхайского университета А.Гу [16] и Я.Ши [17] выполнили сравнительное численное исследование и оптимизацию параметров 3-х холодильных циклов для установки производительностью порядка 70 т/ч, в том числе детандерного цикла по схеме рис. 2 со смесью N2–CH4 в холодильном цикле. В качестве параметров оптимизации были приняты давления в холодильном цикле (верхнее и нижнее), температура на входе в детандер, температура исходного газа на входе в теплообменник дроссельной (концевой) ступени и состав смеси N2–CH4 в холодильном цикле. Давление исходного газа в процессе оптимизационных расчетов принималось постоянным и равным 48 бар. В результате расчетов определены оптимальные значения параметров:

- давления в холодильном цикле 44 и 6 бар;
- температура на входе в детандер 244 К;
- температура газа на входе в концевую ступень 157 К;

- состав хладагента: 56% N_2 + 44% CH_4.

По результатам оптимизации величина удельных затрат энергии составила 0,56 кВт • ч/кг.

Таким образом, установлено, что состав смеси азот–метан влияет на термодинамическую эффективность цикла, а цикл на смеси N_2–CH_4 при прочих равных условиях более эффективен, чем на чистых компонентах. Интересно отметить, что, по мнению авторов работы [17], применение смеси в некоторых случаях позволяет преодолевать возникающие ограничения по мощности холодильного цикла для крупных объектов.

Суммируя вышеизложенное, можно утверждать, что в большинстве цитированных источников энергетическая эффективность установок СПГ с одной детандерной ступенью производительностью до 10 т/ч соответствует удельным затратам энергии в диапазоне 0,75–1,0 кВт • ч/кг СПГ. Заявленные как радикально более эффективные установки фирмы Kryopak Inc. на основе процесса EXP требуют подтверждения опытом разработки и эксплуатации.

3. ХОЛОДИЛЬНЫЕ ЦИКЛЫ С ДВУМЯ ДЕТАНДЕРНЫМИ СТУПЕНЯМИ

Вероятно, можно согласиться с надеждами специалистов фирмы Kryopak Inc. на потенциальные возможности, заложенные в концепции EXP [13] , как и с результатами оптимизации параметров однодетандерной схемы, продемонстрированными китайскими исследователями [16,17]. Однако, несомненно, что следующий шаг в повышении эффективности детандерных установок связан с переходом к циклам с двумя детандерами на разных температурных уровнях. Это подтверждает как классическая работа П.Л.Капицы по определению зависимости относительных затрат энергии на ожижение гелия от числа детандерных ступеней, так и практика создания высокоэффективных ожижителей гелия и водорода с числом детандерных ступеней от 2–х до 7–ми.

Для установок СПГ переход к 2–х детандерной схеме еще более оправдан, если принять во внимание сравнительно высокую критическую температуру основного компонента природного газа – метана и связанную с этим форму Q–T диаграммы. Указания на этот счет содержатся в работах Барклая [2], Бегазо [9], Фоглиетта [4] и ряде других работ. Собственно увеличение числа детандерных ступеней охлаждения можно считать своего рода приближением к высокоэффективному смесевому охлаждению, при котором кривая охлаждения, конденсации и переохлаждения природного газа может быть с высокой точностью воспроизведена подбором состава смешанного хладагента в холодильном цикле.

Около 20 лет назад А. Финн [1] впервые предложил принципиальную схему установки СПГ для плавучих офшорных платформ на основе азотного холодильного цикла с 2–мя детандерами на различных температурных уровнях. На рис.3 воспроизведена принципиальная схема установки из работы [1], а на рис.4 соответствующая ей Q–T диаграмма [10].

«Теплый» детандер снимает теплоту конденсации газа, тогда как «холодный» компенсирует переохлаждение СПГ. В отличие от схемы с одним детандером, например [3] , Q–T диаграмма для схемы с двумя детандерами (рис. 4) показывает очень хорошее соответствие композитных кривых охлаждения и нагрева обратного потока азота холодильного цикла. Именно это обстоятельство позволяет обеспечить более высокую эффективность 2-х детандерной схемы; удельные затраты энергии составляют менее 0,5 кВт • ч/кг СПГ. В дальнейшем схема азотного цикла с двумя детандерами получила развитие в разработке фирм Linde – BHP Petroleum [18,19] и получила практическое воплощение в Германии и на месторождении Байя Урдан в Австралии. Сообщается, что для установки производительностью 120 т/ч затраты энергии составляют 48 МВт, т.е. удельный расход энергии равен 0,4 кВт • ч/кг СПГ. Для сравнения указывается, что в случае цикла с одним детандером потребовалось бы затрачивать 69 МВт и удельный расход энергии составил бы 0,58 кВт • ч/кг СПГ. Двухдетандерный цикл был подвергнут подробному эксергетическому анализу в работе С.Ремелье [20], в результате которого определены удельные затраты энергии на уровне 0,41 кВт • ч/кг для установки производительностью 81 т/ч.

Наиболее полные и систематические результаты по совершенствованию детандерных циклов ожижения природного газа содержатся в работе Фоглиетта [4]. Предложенное техническое решение сводится к применению двух детандерных холодильных циклов. Первый контур работает на газе и обеспечивает холодильную нагрузку в средней части Q–T диаграммы, в то время как второй холодильный контур работает на азоте и обеспечивает охлажде-

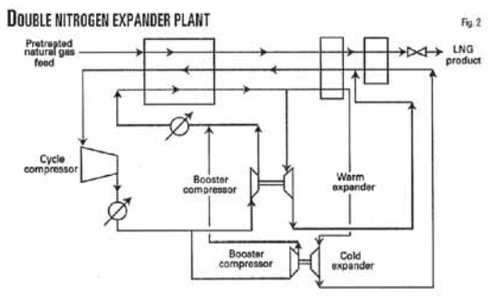


Рис. 3. Схема цикла с двумя детандерами

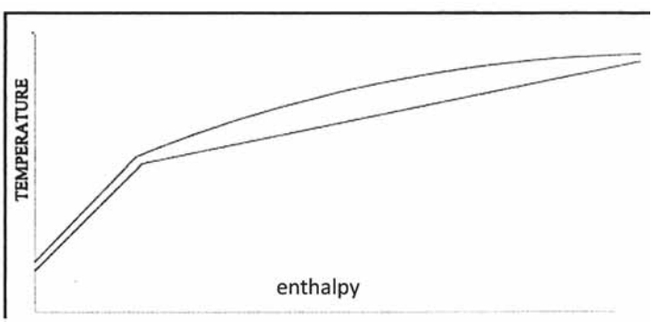


Рис. 4. Q–T диаграмма цикла с двумя детандерами

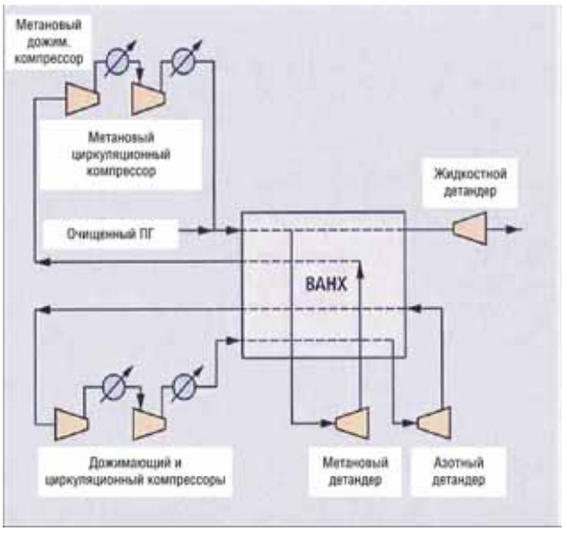


Рис. 5. Принципиальная схема цикла с детандерами на метане и азоте

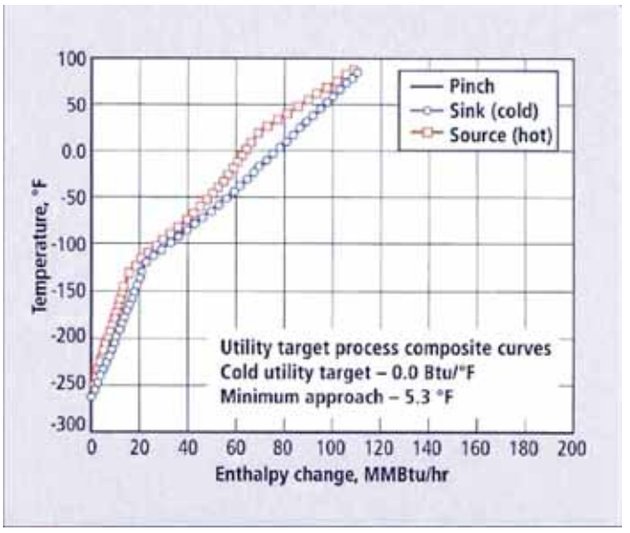


Рис. 6. Диаграмма QT для цикла с детандерами на метане и азоте

ние на самом нижнем уровне температур. Принципиальная схема цикла с двойным детандированием представлена на рис.5, а соответствующая ему Q–T диаграмма – на рис.6.

Газ, обогащенный метаном (после удаления тяжелых углеводородов), под давлением примерно 6.8 МПа охлаждается в теплообменнике и поступает в детандер при температуре около –7С. Расширение газа происходит до давления 1,4 МПа, при этом температура газа понижается примерно до 188 К. После передачи холода ожижаемому потоку в теплообменнике поток газа низкого давления сжимается в компрессорной ступени детандерного агрегата до 2.1 МПа, охлаждается в водяном холодильнике и поступает в циркуляционный компрессор метанового цикла, где его давление повышается до исходного уровня.

Азот под давлением 8.2 МПа охлаждается в теплообменнике примерно до 183 К и поступает в детандер, где расширяется до давления 1,4 МПа и охлаждается до 110.8 К. После рекуперации холода в теплообменнике азот поступает в дожимающую ступень детандерного агрегата, сжимается до 1.9 МПа, охлаждается в холодильнике и направляется в циркуляционный компрессор.

Как следует из Q–T диаграммы на рис. 6, температурные кривые теплых и холодных потоков в холодной зоне теплообменника по сравнению с однодетандерным циклом радикально сближаются, а разности температур увеличиваются к теплому концу теплообменника, как и рекомендуют теоретические работы по исследованию необратимых потерь. По расчетам автора [4] удельный расход энергии для установки производительностью 59 т/ч составляет 0.386 кВт • ч/кг СПГ. Введение предварительного охлаждения пропаном позволяет реализовать дополнительную эффективность и снизить удельные энергозатраты до уровня 0.312 кВт • ч/кг. Применение жидкостного детандера на потоке сжижаемого газа позволит еще более снизить удельные затраты энергии на получение СПГ.

В заключение настоящего раздела следует отметить, что циклы установок СПГ с двумя детандерными ступенями охлаждения существенно более эффективны по сравнению с однодетандерными и обеспечивают примерно вдвое меньший расход энергии на получение СПГ.

4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕТАНДЕРНЫХ УСТАНОВОК СПГ

Все цитированные данные по эффективности детандерных циклов и установок СПГ в совокупности с доступными параметрами приведены в табл.2. Помимо литературных данных в табл.2 включены параметры ряда установок ОАО «Криогенмаш» по проектам, находящимся в стадии разработки и согласования контрактов.

Количественные сравнения данных по эффективности циклов СПГ, приведенных в табл.2, сугубо относительны, т.к. характерны для различных исходных данных и принятых проектных параметров, каждый из которых может оказывать существенное влияние на конечный результат. Так, например, в работе Г.К.Лавренченко [21] показано, что при изменении только температуры газа на входе с 25 °С до 35 °С удельные энергозатраты увеличиваются на 20%. Однако, важнее выяснить влияние принципиальных проектных схемно–конструктивных решений на общую термодинамическую эффективность установок СПГ. Ниже приводится перечень наиболее результативных решений.

1. Предварительное охлаждение газа. Благоприятное влияние предварительного охлаждения относится к общим классическим категориям криогенной техники. В установках СПГ обычно применяют либо фреоновое охлаждение (для малых установок), либо пропановое с несколькими ступенями давления (для достаточно крупных установок). В цитированных источниках приводятся результаты применения предварительного охлаждения в форме величины снижения удельных затрат энергии. Очевидно, что для низкоэффективных циклов эта величина относительно больше, до 45 % по дан-

Таблица 2

Энергетическая эффективность детандерных холодильных циклов

Фирма, автор	Ссылка	Цикл	Давление, бар (число ступеней)		Производительность,	Расход энергии
			Газ	Хладагент	т/ч	кВт•ч/ кг СПГ
		1. Холодильные циклы с одним детандером				
ОАО «Гелиймаш»	[6]	Открытый CH4	50 – 60		до 10	1,07
Linde AG	[7]	Закрытый N2	8,2		1,5	1,0
Tractebel Gas	[3]	Закрытый N2	3 – 6	(3 ступени)	6,25	0,75
Hamworthy	[5]	Закрытый N2	(3 ступени)	(3 ступени)	2,5	0,8
Linde AG	[15]	П/закрытый N2–CH4	49	(2 ступени)	3,2	0,75
Kryopak Inc.	[14]	П/закрытый N2–CH4	3 – 6	(3 ступени)	1,5	0,79
А. Гу, Я. Ши	[16, 17]	П/закрытый N2–CH4	48	44	до 70	0,56
Kryopak Inc.	[14]	П/закрытый N2–CH4	70	(3 ступени)	5,2	0,49
ОАО «Криогенмаш»	Проект	Закрытый N2 с предохлаждением	59	70/10	4,0	0,64
ОАО «Криогенмаш»	Проект	Закрытый N2 с предохлаждением	9	61/15	7,0	0,7
ОАО «Криогенмаш»	Проект	Закрытый N2 с предохлаждением	14	56/13	9,0	0,7
		2. Холодильные циклы с двумя детандерами				
Costain Oil, А. Финн	[1]	Закрытый N2				Менее 0,5
ABB, Дж.Фоглиетта	[4]	Закрытый N2 Открытый CH4	 68	82/14 68/13	59	0,386
С.Ремелье	[20]	Закрытый N2	55	(3 ступени)	81	0,41
BHP – Linde	[18,19]	Закрытый N2		(3 ступени)	120	0,4

ным [6], с повышением эффективности величина снижения энергозатрат уменьшается примерно до 20 % [9,10]. Весьма привлекательно выглядит технология AA–MR фирмы Liquefied Natural Gas, Ltd [22] по использованию для предварительного охлаждения абсорбционных холодильных машин с рекуперацией тепла сжатия компрессоров. По утверждению фирмы технология AA–MR позволяет достичь рекордной эффективности, на уровне 0,2 кВт • ч/кг СПГ для смесевого цикла.

2. Повышение давления сжатия газа. Известно, что в соответствии с теплофизическими свойствами природного газа с повышением давления до сверхкритических значений порядка 70 бар S–образная форма кривой охлаждения существенно выпрямляется и задача приспособления к ней холодильного цикла упрощается. Свою роль играет и термодинамический аспект. С повышением давления в идеальном цикле Карно для природного газа количество отведенного тепла увеличивается, тогда как затраты работы существенно снижаются. Опыт фирм (см. табл.2) подтверждает эти термодинамические соображения. Особенно наглядно это проявляется на примере бортовых установок обратной конденсации BOG фирм Hamworthy [5] и Cryostar [8]. В этом случае повышение давления газа оказывается выгодным даже с учетом потери холода паров при сжатии.

3. Применение многоступенчатого сжатия с промежуточным охлаждением. Комбинированные потери работоспособной энергии в компрессорной системе, включающие холодильники, наиболее значительный источник потерь работы, особенно в достаточно эффективных циклах. Так С.Ремелье [20] утверждает, что применение многоступенчатого сжатия равносильно добавлению дополнительных ступеней охлаждения и приводит к снижению удельных затрат энергии на получение жидкости. Двухступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением экономит порядка 11% энергии, а 3-х ступенчатое – 16% от общих энергозатрат в двухдетандерном холодильном цикле.

4. Применение жидкостного детандера на выходе СПГ из теплообменника. Такое решение стало уже обычным в установках большой производительности на крупных отгрузочных терминалах. Отработаны эффективные и надежные конструкции жидкостных детандеров, которые начинают получать применение в криогенных установках меньшего масштаба. Так фирма Cryostar [23] разработала серию жидкостных турбин мощностью от 30 кВт до 3,5 МВт, применяемых в крупных воздухоразделительных и установках СПГ вместо дроссельных клапанов. Очевидно, что работа расширения в жидкостном детандере переходит в экономию затрат энергии, которая в относительном измерении достигает 3%.

5. Оптимизация параметров холодильного цикла. Внутренние параметры холодильного цикла (давления в прямом и обратном потоках, температурные уровни детандеров и предварительного охлаждения, расходы хладагента через детандеры, температурные напоры в теплообменнике и т.п.) объединены уравнениями сохранения, кинетики процессов, термодинамическими соотношениями и граничными условиями в сложную многопараметрическую задачу, требующую решения и оптимизации по выбранному критерию. Таким критерием могут быть приведенные затраты или удельные энергетические затраты как наиболее существенная часть эксплуатационных расходов. Устоявшихся величин оптимальных параметров холодильного цикла, строго говоря, не существует и в каждом случае

их надо определять с учетом существующих исходных данных и конструктивных ограничений.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Триумфальное развитие крупных ожижительных терминалов на базе смесевых холодильных циклов не могло не повлиять на принципиальные подходы к разработке установок СПГ на порядок меньшей производительности для систем распределительного газоснабжения. В ряде публикаций утверждалось, например [10], что целесообразный переход на смесевые циклы лежит в диапазоне 7–9 т/ч СПГ. В обзоре показаны эксплуатационные преимущества детандерных холодильных циклов и реальные возможности приближения их энергетической эффективности вплотную к диапазону смесевых холодильных циклов. Хотя образцы таких установок далеко не единичны и для них создано достаточно эффективное оборудование, процесс массового распространения детандерных установок СПГ на обширных рынках России, Украины, Китая и др. стран еще только начинается.

Литература

1. **A.J.Finn**. New FPSO design produces LNG from offshore sources //Oil and Gas Journal. – 2002. – Aug. 26. – p. 56–62.
2. **M.Barclay, N.Denton**. Selecting offshore LNG processes // LNG Journal. – October 2005. p.34–36
3. **K–D.Gerdsmeyer and W.H.Isalski**. On–Board Reliquefaction for LNG Ships // Tractebel Gas Engineering, 10th TGE Symposium. – June 2005. – p. 0–13
4. **J.H.Foglietta**. Consider dual independent expander refrigeration for LNG production // Hydrocarbon Processing. – January 2004. – p.39–44
5. **Hamworthy Gas Systems AS**. LNG Systems for Marine Application. – Reliquefaction System for LNG Carrier // www.hamworthy.com
6. **Краковский Б.Д.** Ожижители природного газа с турбодетандерами // ОАО «Гелиймаш». Доклад на Совещании по внедрению СПГ на транспорте. 2006. – г. Екатеринбург.
7. **Linde AG**. Natural gas liquefaction plant utilizing a nitrogen expander cycle // Linde LNG Peakshaving, id.HE/3.1e/92B
8. **EcoRel, how it works**.// Cryostar Magazine. –2007. – N? 10. p. 3–5
9. **C.D.T. Begazo, E.C. Carvalho and J.R.Simoes–Moreira**. Small–Scale LNG Plant Technologies // Hydrocarbon World. – 2007. – p.28–33
10. **A. Finn**. Technology Choices // LNG Industry. – Autumn 2006. – p.55–58
11. Thermodynamic cycle selection for distributed natural gas liquefaction /**M.A.Barclay, D.F.Gongaware, K.Dalton, M.P.Skrzypkowski** // Advances in Cryogenic Engineering vol.49A.– 2004, N.Y. – p.75–82.
12. A Challenge to Advanced LNG Transport for 21st Century – LNG Jamal: New LNG Carrier with Reliquefaction Plant / **N.Hatanaka, T.Irie, T. Mihasi, M. Oka, M. Ohmori** // Proc. 13 Int. Conf. on LNG, Paper Session. Seoul, Korea. 2001. – p. PS6–2.1–PS6–2.18.
13. **The Kryopak EXP LNG Process. Typical Process Description**, // www.kryopak.com/LNG
14. **О.Ключарев**. Будущее альтернативного топлива наступает сегодня // АГЗК+АТ. – 2004. – №4(16). – с.50–53.
15. Natural gas liquefaction plant utilizing a nitrogen/methane expander cycle // Linde LNG Peakshaving, HE/3.4 e/92B.
16. **A.Gu, G.Zhu**. Comparision of Liquefaction Processes for Small–Scale LNG Plants // Proc. 13 Int. Conf. On LNG, Poster Session. Seoul, Korea. 2001. – p. PO–10.1–PO–10.10
17. **Y.Shi, A.Gu, R.Wang, G.Zhu**. Optimization Analysis of Peakshaving Cycle to Liquefy the Natural Gas // Proceeding of the 20th International Cryogenic Eng. Conference (ICEC–20), Beijing. 2005. – p.741–744
18. **BHP unveils new compact LNG technology**// Oil & Gas Journal. – 1998. – vol. 96, issue 23
19. **C.Dubar, T.Forcey, V.Humphreys, H.Schmidt**. Major advantages to siting LNG plant offshore // Offshore. –1998. – vol. 58, issue 7
20. **C.Remeljej, A.Hoadley**. An exergy analysis of small–scale liquefied natural gas (LNG) liquefaction processes // Energy. – 2006. – 31. – p. 2005–2019
21. **Ю.В.Зайцев, Г.К.Лавренченко**. Опыт создания СПГ–установок различного назначения // Технические газы. – 2007. – №2. – с.48–55
22. **LNG Technology Presentation** //Liquefied Natural Gas Ltd. – 2005./ www.LNGlimited.com.au
23. **The win, win turbine**// The Cryostar Magazine. – 2005. – N 5. –p.3–5

ВСЕ О ПРОДУКТАХ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА И ГАЗОВЫХ СМЕСЯХ – В ОДНОМ ЖУРНАЛЕ!

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

«ТЕХНИЧЕСКИЕ ГАЗЫ»

Издатель — Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА»

НОМЕР МЕЖДУНАРОДНОЙ РЕГИСТРАЦИИ — ISSN 1682-0355
ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН В ГОСКОМИТЕТЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ, ТЕЛЕ-РАДИОВЕЩАНИЯ УКРАИНЫ — СВИДЕТЕЛЬСТВО КВ № 4943 ОТ 15.03.2001 ГОДА
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИЗДАНИЯ С 2005 Г. — 6 ВЫПУСКОВ В ГОД; ОБЪЕМ КАЖДОГО ВЫПУСКА — 64 СТР.

Журнал предназначен для инженеров, работающих в области создания, изготовления и эксплуатации криогенных установок, систем производства технических газов (гелия, водорода, оксида и диоксида углерода и др.), продуктов разделения воздуха, а также научных работников

ТЕМАТИКА ЖУРНАЛА:

- ПРОБЛЕМЫ КРИОГЕННОГО И КИСЛОРОДНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ.
- ПРОЦЕССЫ, ЦИКЛЫ, СХЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ И КРИОГЕННЫХ СИСТЕМ.
- УСТАНОВКИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ГАЗОВ.
- ТЕХНИЧЕСКИЕ ГАЗЫ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ.
- ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОВ И СМЕСЕЙ.
- ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЙ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ.
- ПРАКТИКА, РЫНОК, НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ.

Приглашаем к сотрудничеству авторов для публикации статей в журнале «Технические газы»

Стоимость годового комплекта журнала при подписке через редакцию – 150 у.е. Для оформления заказа нужно связаться с ответственным секретарём журнала Лидией Чепусовой по телефону или e-mail.

Адрес редакции: Украина, 65026, г. Одесса-26, а/я 271.
Тел./факс: +380 (48) 777-00-87; e-mail: uasigma@paco.net

Блочная установка ожижения природного газа производительностью 1,5 т/ч

К.В. Безруков, А.Л. Довбиш*, В.А. Передельский
ОАО «Криогенмаш»

Наблюдается постоянный рост спроса на сжиженный природный газ (СПГ). Для снижения стоимости оборудования необходима разработка относительно простых СПГ-установок. В статье рассматривается схема СПГ-установки, конструктивно скомпонованной в блоки, обеспечивающие транспортировку основного технологического оборудования в собранном виде после заводских испытаний. В установке используется дроссельный цикл высокого давления с предварительным охлаждением. Её работа может быть организована на базе оборудования автомобильных газонаполнительных компрессорных станций. Установка характеризуется высокой эффективностью ожижения.

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России созданы условия для производства и использования сжиженного природного газа (СПГ). В Московской и Ленинградской областях уже эксплуатируется ряд комплексов по производству и сбыту СПГ [1].

К сожалению, более широкое внедрение СПГ-технологий сдерживается высокими капитальными вложениями в приобретение необходимого оборудования. Немногие из заинтересованных компаний могут позволить себе приобретение оборудования для создания крупных СПГ-установок. Поэтому создание простых и доступных по стоимости установок небольшой производительности особенно актуально на первых порах внедрения СПГ-технологий. Особую роль при этом может сыграть наличие в России сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), созданной в 80-х годах прошлого столетия в соответствии с постановлением Совета Министров СССР.

Учитывая, что, согласно данным [3,4], загрузка большинства АГНКС в России составляет порядка 10%, рационально использовать оборудование таких простаивающих или малоиспользуемых АГНКС, в частности компрессоров и блоков осушки, для создания на их базе СПГ-установок небольшой производительности. Это позволит как повысить их рентабельность, так и снизить первоначальные капитальные вложения в сооружение установок для сжижения природного газа.

Наиболее целесообразно разрабатывать такие установки на основе дроссельного цикла высокого давления с предварительным охлаждением. Выбор в пользу этого цикла объясняется тем, что оптимальное давление в таком цикле — 18–25 МПа, а это как раз давление, которые обеспечивают компрессоры АГНКС.

Как известно, ожижитель на базе дроссельного цикла работает следующим образом: ожижаемый газ сжимают в компрессоре до высокого давления, газ высокого давления охлаждают в рекуперативном теплообменнике, затем дросселируют; образовавшуюся при этом парожидкостную смесь разделяют в сепараторе, жидкую фазу из сепаратора в качестве продукта отводят в систему хранения и затем потребителю, а паровую фазу из сепаратора в качестве обратного потока направляют в теплообменник для рекуперации холода. После теплообменни-

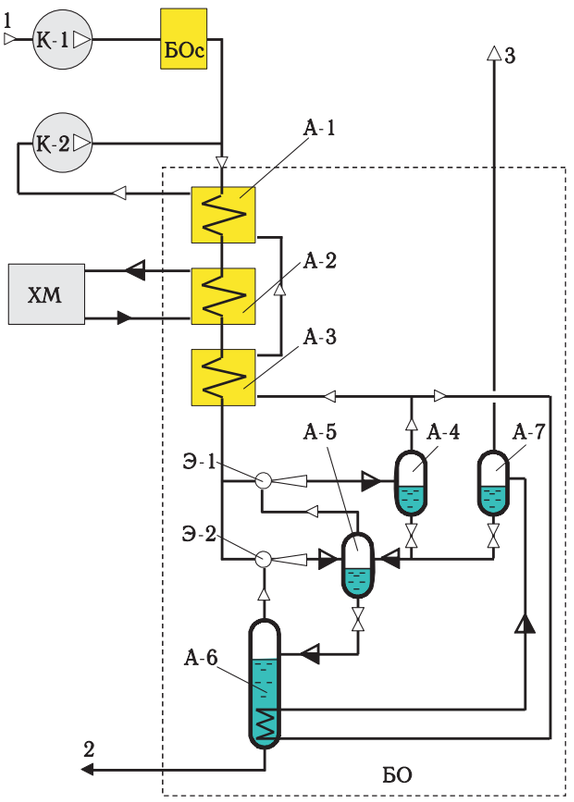


Рис. 1. Принципиальная схема УСПГ1,5
1 — вход ПГ в установку; 2 — выдача СПГ в систему хранения; 3 — отбросный газ из установки; К1 — компрессор ожижаемого потока ПГ; ХМ — холодильная машина; К2 — компрессор циркуляционного потока ПГ; А1, А2, А3 — рекуперативные теплообменники; А4, А5, А6, А7 — сепараторы; БО — блок ожижения; БОс — блок осушки; Э1, Э2 — эжекторы

ка обратный поток смешивают с новой порцией газа и направляют на вход в компрессор. В простом дроссельном цикле давление жидкого продукта практически равно давлению газа на входе в компрессор.

Эффективность простого дроссельного цикла невысока, однако её можно существенно повысить, используя предварительное охлаждение. Так, производительность установки ожижения природного газа ЗАО «Криогаз» на базе АГНКС-500 после введения предварительного охлаждения на температурном уровне ~-40°С возросла в три раза и превысила 1000 кг/ч СПГ [5].

ЗАО «Криогаз» (Ленинградская область) производит СПГ при давлении 0,3–0,4 МПа, что обусловлено давлением в трубопроводе-отводе АГНКС, а также связано с отсутствием необходимости очистки газа от примесей диоксида углерода. В этом случае для систем хранения СПГ подходят резервуары, рассчитанные на давление 0,6 МПа, в том числе производства ОАО «Криогенмаш», объёмом от 5 до 250 м^3.

Однако значительная часть АГНКС обеспечивается газом от газопроводовотводов после газораспределительных станций (ГРС), имеющих давление 0,6 или 1,2 МПа. Для понижения давления СПГ можно использовать, во-первых, дросселирование газа на входе в компрессор до давления 0,3–0,4 МПа, вовторых, дожатие потока газа до давления в газопроводе в дополнительном компрессоре, в-третьих, сжатие потока до требуемого давления с помощью эжектора, использующего энергию расширяющегося в сопле газа.

Из трёх перечисленных вариантов наиболее приемлемым является вариант с эжектором; первые два варианта (в отличие от третьего) требуют замены или доукомплектования компрессорного оборудования АГНКС. Кроме того, третий вариант по сравнению с двумя первыми выигрывает по эффективности, так как эжектор фактически заменяет компрессорную ступень, соответственно снижая энергозатраты на дожатие газа. По данным [6], замена дроссельной ступени на эжекторную повышает эффективность установки почти на 20%.

Как правило, в природном газе (ПГ) содержится небольшое количество так называемых низкокипящих компонентов — азота, водорода и гелия. При работе установки низкокипящие компоненты накапливаются в циркулирующем газе, в результате чего снижается изотермический дроссельэффект и, соответственно, производительность установки по СПГ. Для недопущения накопления низкокипящих компонентов необходимо предусмотреть их отдувку, причём желательно её производить с минимальными потерями основного компонента ПГ — метана.

2. ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

По заказу Китайской Народной Республики (КНР) в 2007 г. наше предприятие разработало, изготовило и поставило СПГ-установку, базирующуюся на использовании дроссельного цикла высокого давления с предварительным охлаждением и циркуляционного контура с эжекторными ступенями и отдувкой низкокипящих компонентов (азот, водород, гелий).

Установка ожижает 50 тыс. м^3 ПГ в сутки (расход приведён к условиям +20°С и 0,101325 МПа), что соответствует производительности 1,5 т/ч СПГ. Поэтому установка получила индекс УСПГ-1,5. Давление ПГ на входе в установку — 3 МПа. Принципиальная схема установки приведена на рис. 1.

В СПГ-установке реализуются следующие процессы. Поступающий в установку газ направляют на вход в компрессор ожижаемого потока ПГ (К1), в котором газ сжимают до давления ~20 МПа. После компрессора К1

Таблица 1

Параметр	Значение
ПГ на входе в установку	
Давление, МПа (абс.)	3
Температура, К (°С)	308 (35)
Расход, нм^3/ч (кг/ч)	1941,2 (1540,8)
Состав, % об.:	
метан (C_1)	92,189
этан (C_2)	4,530
пропан (C_3)	1,430
изобутан (i–C_4)	0,251
бутан (n–C_4)	0,435
изопентан (i–C_5)	0,142
пентан (n–C_5)	0,144
гексан (C_6)	0,283
азот (N_2)	0,572
гелий (He)	0,015
водород (H_2)	0,014
кислород+аргон (O_2+Ar)	0,004
СПГ на выходе из установки	
Давление, МПа (абс.)	0,30,4
Температура, К (°С)	126,5131,6 (–146,5–141,4)
Расход, нм^3/ч (кг/ч)	1935,8 (1535,7)
Отбросный газ	
Давление, не более, МПа (абс.)	1,2
Температура, не менее, К (°С)	126,5 (145,5)
Расход, нм^3/ч (кг/ч)	5,52 (4,99)
Состав, % об.:	
метан (C_1)	33,739
азот (N_2)	55,465
гелий (He)	5,560
водород (H_2)	5,200
кислород+аргон (O_2+Ar)	0,038
Потребляемая мощность, кВт:	
компрессор ожижаемого потока ПГ	190
компрессор циркуляционного потока ПГ	575
холодильная машина	210
Суммарная потребляемая мощность, кВт	975
Удельные затраты энергии, кВт • ч/кг (кВт • ч/нм^3)	0,635 (0,504)

Примечание: *Потребляемая компрессорами мощность рассчитана при изотермическом КПД 0,65 и механическом КПД привода 0,97. Потребляемая холодильной машиной мощность определена при холодильном коэффициенте, равном 1.*

Рис. 2. Вид монтажной площадки в районе г. Чунцин (КНР), на которой размещены блок ожижения и холодильная машина СПГ-установки

сжатый ПГ направляют в блок осушки (БОс), в котором содержание воды в газе снижают до значения не более 3 ppm, что соответствует точке росы не выше –70°С при атмосферном давлении. После блока осушки ПГ смешивают с газом циркуляционного потока при давлении 20 МПа и направляют в блок ожижения (БО). В нём ПГ высокого давления (прямой поток) последовательно охлаждают в теплообменниках А1, А2 и А3, после чего прямой поток разделяют на две части и направляют их в эжекторы Э1 и Э2. После расширения в эжекторах потоки в парожидкостном состоянии направляют в сепараторы А4 и А5 соответственно. Давление в сепараторе А4 около 1,2 МПа, в сепараторе А5 — 0,8 МПа. Паровую фазу из сепаратора А5 откачивают эжектором Э1. Жидкую фазу из сепаратора А5 дросселируют до давления 0,3–0,4 МПа. Образовавшуюся парожидкостную смесь разделяют в сепараторе А6 на жидкую фазу (СПГ), которую отводят в систему хранения, и паровую фазу, которую откачивают эжектором Э2. Жидкую фазу из сепаратора А4 дросселируют в сепаратор А5, а паровую фазу разделяют на две части. Большую из них в качестве обратного потока направляют в теплообменники А3 и А1 для рекуперации холода, а меньшую часть — на охлаждение в конденсаторе, расположенном в сепараторе А6. Образовавшаяся после конденсатора парожидкостная смесь при давлении 1,2 МПа и температуре ~130...132 К поступает на разделение в сепаратор А7. Пар из сепаратора А7, представляющий собой отбросный газ, выводят из установки, а жидкость дросселируют в сепаратор А5.

После рекуперации холода обратный поток газа из теплообменника А1 направляют в компрессор циркуляционного потока, в котором сжимают его до давления 20 МПа. Затем он смешивается с осушенным газом ожижаемого потока и опять подаётся в блок ожижения.

Основные расчётные технические характеристики установки приведены в табл. 1.

В исходном ПГ содержится, на первый взгляд, незначительное количество низкокипящих компонентов: суммарное содержание гелия и водорода всего 0,03% об. Однако если не обеспечить их отдувку, то, в конечном итоге, они накопятся в циркулирующем газе, и производительность установки по СПГ упадет до нуля. Использование отдувки позволяет при небольшом расходе отбросного газа вывести практически все низкокипящие компоненты и обеспечить производство СПГ с высокой эффективностью. Конструктивно основное технологическое оборудование установки скомпоновано в блок ожижения с габаритами, обеспечивающими его транспортировку в собранном виде. Комплектно изготовленное и смонтированное оборудование испытано в заводских условиях. При создании блока решались вопросы проектирования и изготовления аппаратов минимальных размеров, а также эжекторов и арматуры. В процессе изготовления блока была отработана технология его сборки и испытаний. Внешний вид блока приведён на рис. 2 и 3.

Рис. 3. Внешний вид смонтированного под навесом блока ожижения

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разработанной нами СПГ-установке решена проблема удаления низкокипящих компонентов из природного газа без существенного ухудшения её эффективности. Конструктивно установка выполнена в блочном виде. Основное технологическое оборудование скомпоновано в блок, габариты которого позволяют транспортировать его в собранном виде после заводских испытаний.

Отработаны конструктивные решения, технология изготовления, сборки и испытаний основного технологического оборудования, что позволяет создавать в кратчайшие сроки как автономно работающие, так и использующие базу АГНКС установки ожижения природного газа.

Литература

1. **И.Ф. Кузьменко, А.Л. Довбиш, В.А. Передельский и др.** Повышение эффективности установок сжижения природного газа малой производительности // Химическое и нефтегазовое машиностроение. — 2002. — № 5. — С. 29-31.
2. **И.Ф. Кузьменко, А.Л. Довбиш, Р.В. Дарбинян и др.** Эффективная установка сжижения природного газа на базе АГНКС с использованием «открытого цикла Клименко» // Технические газы. 2006, № 4.
3. **Аполонский И.Ю.** Увеличение использования КПГ глазами потенциального инвестора// Информац. бюллетень. 2005, № 1/ http://www.ngvrus.ru/st18_3.shtml.
4. Аналитика МДМБанка. Товарные рынки и внешняя торговля на 07.09.2007/ http://www.mdmbank.ru/folders/2889/.newsId/60775/extnews-material.
5. **Ходорков И.Л.** Первый в России типовой минизавод по производству СПГ на АГНКС // Холодильный бизнес. 2001, №4.
6. **Соколов Е.Я., Бродянский В.М.** Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. — М., 1981.

Приглашаем к совместной работе!

Всем, кто занимается водородными технологиями: перспектива воодушевляет

Софронов В.Н.,
доцент кафедры «Экономики и управления», заведующий экономико-аналитической лабораторией ОТИ МИФИ, к.э.н., магистр управления

Практически любые известные традиционные природные источники получения энергии – увы – исчерпаемы. Можно спорить, на сколько лет хватит нефти и газа, угля и торфа, но то, что они когда-нибудь действительно закончатся – это факт. На этом фоне приходится только сожалеть, что значение водородной энергетики, по всей видимости, ещё недостаточно оценено.

Вторая важнейшая причина необходимости пристального внимания к развитию водородной энергетики – это экологические проблемы. Выхлопные газы в мегаполисах, парниковый эффект и прочая и прочая – вот те негативы от сжигания традиционного природного топлива.

Если в масштабной энергетике, то есть в получении энергии для промышленных и гражданских нужд, проблемы решаются, например, за счёт электро- и теплоэнергии на атомных электростанциях (тем более на реакторах на быстрых нейтронах – реакторах-размножителях), то в области получения экологически чистого топлива для транспорта в настоящий момент кардинального решения нет.

На наш взгляд, именно водородное топливо является одним из главных решений проблемы экологически чистого и эффективного топлива.

Но надо признать, что в настоящее время мы только-только подбираемся к массовому применению водородного топлива, поскольку объективно существует ряд очень серьёзных проблем, которые предварительно необходимо решить.

Автоводородное топливо: проблемы и решения

При переходе транспорта на водородное топливо необходимо решить ряд задач, начиная с создания новых материалов для двигателей, не подверженных водородному охрупчиванию; проектирования и производства этих двигателей; создания «водородобака» с достаточной ёмкостью одной заправки водородом, сравнимой по пробегу с существующими в настоящее время транспортными средствами, и заканчивая организацией системы, обеспечивающей весь комплекс процессов, – как технического характера, так и бизнес-процессов по обслуживанию применения водородного топлива в повседневной жизни.

Для полноценного развития водородной энергетики необходима государственная программа. Финансовая составляющая данной программы может быть решена на основе частно-государственного партнёрства, которое уже достаточно эффективно применяется в России в таких масштабных проектах, как, например, нанотехнологии.

Все части большого проекта должны решаться комплексно, с учётом различных вариантов развития и привлечением независимых групп исследователей и разработчиков.

Малый и средний бизнес, как наиболее гибкий и мобильный, имеющий малые накладные расходы, работающий во всех регионах, мог бы принять самое деятельное участие в реализации этого проекта, привлекая невостребованный потенциал русских самородков, которыми всегда была богата Россия. Людям, живущим в глубинке, часто имеющим уникальные разработки, практически невозможно реализовать свой потенциал из-за отсутствия финансирования и возможности продвижения своего детища.

Наш Озерский технологический институт (филиал) государственного образовательного учреждения высшего профессионально образования Московский инженерно-физический институт (государственный университет) расположен на Урале, в Челябинской области, закрытом административно-территориальном образовании Озёрск.

ОТИ МИФИ создан как отделение №1 МИФИ распоряжением Совета министров СССР № 226/33рс от 02.09.1952 г. и готовит специалистов по 11 специальностям высшего профессионального образования.

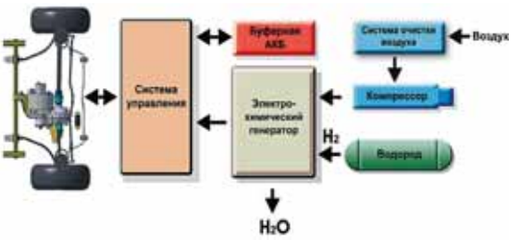
В структуре ОТИ МИФИ десять кафедр, в том числе шесть выпускающих: химии и химических технологий; технологии машиностроения и машин и аппаратов химических производств; прикладной математики; электрификации промышленных предприятий; электроники и автоматики; экономики и управления.

Основными направлениями исследований и разработок, которые проводятся с участием студентов, преподавателей, специалистов предприятий и организаций города, являются:

- обращение с жидкими радиоактивными отходами;
- разработка и совершенствование технологий очистки природных и сточных вод;
- экстремальные задачи теории функций;
- теоретико-методологические аспекты создания и функционирования территориальных инновационных комплексов на базе ЗАТО Росатома;
- разработка теории создания локального ядерного кластера в закрытом атомном городе;
- создание и продвижение инноваций технического и организационно-экономического характера, в том числе: разработка технологии производства топливных водородных элементов и разработка инновационной технологии создания специфической транспортно-логистической корпорации на основе применения дирижаблей значительной грузоподъёмности.

Наши преподаватели и сотрудники института ведут работы по семи грантам: Российского фонда фундаменталь-

Автомобиль «АНТЭЛ-2»



Блок-схема автомобиля «АНТЭЛ-2»

ных исследований (РФФИ), Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), Совета по поддержке ведущих научных школ при Президенте РФ.

Урал: Левши не перевелись

Мы сотрудничаем с очень интересным изобретателем Сергеем Опариным, который постоянно генерирует много различных технических идей. Наиболее интересной по тематике журнала «АГЗК+АТ», на наш взгляд, является идея разработки технологии изготовления водородных топливных элементов. Ученые нашего института предложили ему объединить усилия в разработке этой темы.

Сразу следует сказать, что мы только начинаем работы по водородному направлению и, возможно, еще в какой то степени дилетанты, но ведь каждый начинает с первого шага.

Одна из основных проблем, возникающих при широком использовании водорода как топлива для двигателей и энергетических установок, это хранение, транспортировка и сеть заправочных станций для потребителей.

Существуют различные варианты их решения, но в любом случае использование газообразного или жидкого водорода подразумевает внедрение целого комплекса мер безопасности.

Водород можно транспортировать, хранить и распределять в газообразном виде при низких и высоких давлениях, в сжиженном состоянии при температуре ниже 30К, в адсорбированном состоянии на криоадсорбентах при температуре 70–100К; в химически связанной форме в виде гидридов – при комнатной и более высоких температурах. В последнем случае водород может обратимо поглощать и отдавать материал, а сам материал, как правило, является взрывобезопасным.

Как один из вариантов весьма привлекательно выглядит использование гидридов металлов и, особенно, интерметаллидов, полученных на основе применения технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС-технологии).

Применение СВС-технологии позволит решить проблемы безопасности при транспортировке, заправке и эксплуатации транспортных средств и энергетических установок. Гидрид в виде порошка не выделяет водород, пока он не нагрет до определенной температуры. При нагревании порошка водород выделяется под незначительным давлением. Ёмкость запасённого водорода в кристаллической решетке порошка достаточно велика, так, в кубе объёмом 10 кубических сантиметров содержится примерно столько же водорода, сколько в баллоне весом 80 кг., при давлении 150 атм. Использованный порошок, полученный по СВС-технологии, опять насыщается водородом и вновь поступает в заправочную сеть. Предпочтительнее использовать унифицированные кассеты, которые выдерживают многократные циклы «заряд-разряд» и удобны для транспортировки как от водородных заводов до заправочных станций, так и в обратном направлении.

Задачи ясны, нужны решения

Для реализации этого направления необходимо, на наш взгляд, решить ряд задач:

1. Получение по СВС-технологии гидридов, имеющих невысокую стоимость, которые можно промышленно выпускать в значительных количествах.
2. Организация нескольких крупных центров производства и восстановления гидридов, которые должны располагаться на одной территории с заводами по производству водорода.
3. Создание сети заправочных станций.

Основным звеном в данной цепочке задач является техническая задача, то есть создание эффективной промышленной технологии получения продукта, из которого можно изготовить топливные водородные элементы.

ОТИ МИФИ в настоящее время оформил бизнес-предложение о проведении НИР по отработке технологии получения интерметаллидов на основе СВС-технологии. Основой НИР является получение требуемого продукта на базе имеющегося у разработчика ноу-хау и проведение соответствующих исследований по сорбционно-десорбционным свойствам продукта.

Вместе с техническим проектом, то есть получением и применением продукта для изготовления водородных элементов, экономико-аналитическая лаборатория ОТИ МИФИ имеет разработки по организации всего комплекса бизнеса применения водородных технологий в массовом масштабе.

Ещё раз хочу подчеркнуть, что мы только приступаем к вопросам водородной энергетики и, конечно, не обладаем необходимыми знаниями и опытом, но мы очень хотим участвовать в решении проблемы получения экологически чистого топлива на основе водородных технологий.

Мы будем благодарны всем откликнувшимся на данную публикацию. Вместе с тем данное направление нуждается в инвестициях. Особенную признательность выражаем тем, кто пожелает материально поучаствовать в его разработке.

Наш адрес:
456780, Челябинская область,
г. Озерск, пр. Победы, д. 48,
ОТИ МИФИ
Ректор: Степанов Ю.Н.
Заведующий ЭАЛ ОТИ МИФИ:
Софронов В.Н.
Телефоны: секретарь 351-30-7-01-44;
Софронов В.Н. 351-30-6-61-53
E-mail: v.sofronov@ec.oti.ru

Топливо будущего – на бензиновых грядках

Что же это за топливо такое? В идеале речь идет о продукте, который более эффективен, чем бензин, керосин и дизельное топливо. Технология его производства должна быть максимально простой, это топливо должно быть доступным по цене, экологичным, а его запасы неистощимы на много лет вперед. Реально ли это на самом деле? И правда ли, что биотопливо и есть тот самый идеал?

БИО против бензина

Биотопливо – высокотехнологичный продукт, получаемый в результате переработки сельскохозяйственных культур или отходов растительного и животного сырья. Одно из главных преимуществ биотоплива – сокращение выбросов парниковых газов. Это, однако, не означает, что при сгорании биотоплива образуется меньше диоксида углерода. При сгорании биотоплива в атмосферу возвращается углерод, который ранее поглотили растения, поэтому углеродный баланс планеты остается неизменным. Традиционное топливо – совсем другое дело: углерод в его составе миллионы лет оставался «законсервированным» в земных недрах, и когда он попадает в атмосферу, концентрация углекислого газа повышается.

Еще один «плюс» в пользу биотоплива заключается в том, что оно не требует специальной перестройки заправочных станций и может заливаться в баки традиционным способом.

Если рассмотреть суть биотоплива беспристрастно, становится понятно, что ничего принципиально нового в этой альтернативе нет. Оно использовалось тысячелетиями и для многих остается единственным источником тепла и средством приготовления пищи. К слову сказать, с древних времен и до сих пор используется, пожалуй, главное биотопливо человечества – дрова. Несмотря на то что этот вариант топлива имеет существенный недостаток – вырубку и уничтожение лесов, – во многих деревнях нашей страны до сих пор активно используют именно этот вид биотоплива. Однако вернемся к автомобилям. Варианты замены традиционного горючего основываются на использовании биомассы. Это и биогаз – метан, получаемым за счёт разложения органических остатков бактериями, и твердые виды топлива, но самыми популярными вариантами остаются этанол и «биодизель».

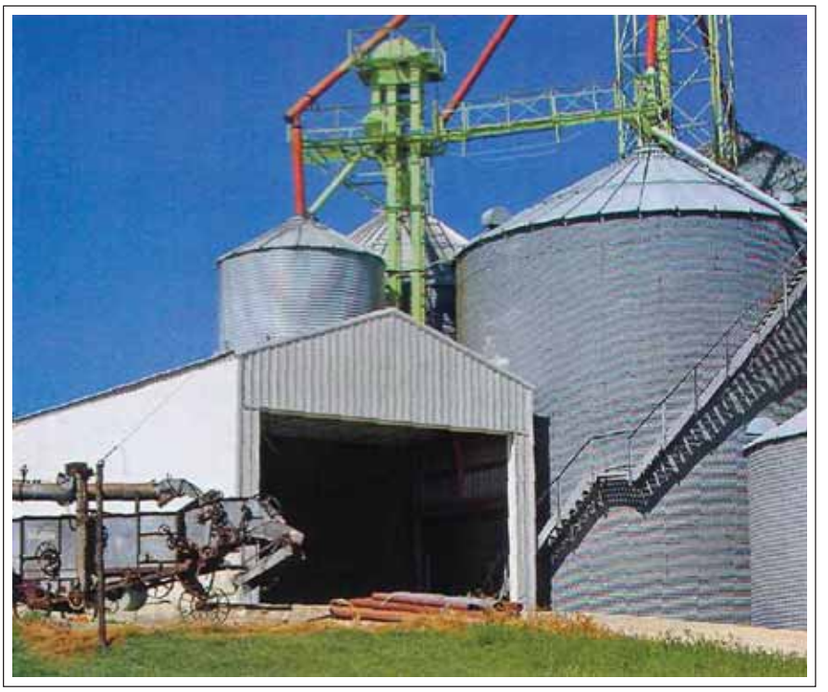
Этанол

Использование спиртов в качестве топлива для автомобильных двигателей – давно не новость. Разработчики первых двигателей внутреннего сгорания уделяли спиртовым моторам не меньше внимания, чем бензиновым. Спирты можно изготавливать из различных культур: сахарного тростника, пшеницы, кукурузы и даже картофеля.

Спирты имеют высокие октановые числа – более 100 единиц, но меньшую по сравнению с нефтяными топливами теплоту сгорания (при сгорании топлива выделяется меньше энергии, мощность падает, а расход топлива увеличивается).

Начало крупномасштабной добычи нефти сделало применение спирта в качестве моторного топлива невыгодным. И всё же именно на спиртовом топливе работают двигатели мотоциклов для спидвея и многих спортивных авто. Спиртовое автомобильное горючее популярно в Бразилии, где нет больших запасов нефти, но зато есть идеальные условия для выращивания сахарного тростника и производства из него дешёвого спирта.

В США сахарный тростник не растёт, поэтому главным источником биоэтанола являются кукуруза, а также картофель, пшеница и различные органические отходы.



Как воспринимают бензиновые двигатели необычное для них спиртовое топливо? В общем случае они вовсе не воспринимают его, хотя конструктивные изменения для перевода их на спирт минимальны. Сегодня многие ведущие прозорливые автопроизводители выпускают универсальные двигатели, способные работать на бензине, спирте или их смесях. При использовании смесей бензина с небольшим количеством спирта (до 10%) топливо, как правило, подходит и для обычных бензиновых двигателей.

Смесевое топливо сейчас очень популярно в мире. Смеси бензина с этанолом обычно обозначают буквой Е (от слова этанол) и числом, показывающим содержание спирта в процентах. Наиболее распространено топливо Е 10 или газохол, содержащее 10% этанола. Оно широко используется в Дании, Таиланде и других странах. В США топливо Е 10 набирает популярность из-за вступивших в силу ограничений на применение в бензине эфиров.

В странах Евросоюза доля спиртов в общем объёме топлива к 2010 году должна увеличиться до 8%, а, например, в Бразилии этиловый спирт, получаемый из сахарного тростника, уже сегодня – основной вид топлива.

Биодизель

Еще один популярный и перспективный вариант альтернативного топлива – метиловый эфир жирных кислот, который получают из растительного масла. Так, в Германии рапсовый метиловый эфир продаётся уже более чем на 800 заправочных станциях. Биодизельное топливо часто отождествляют с рапсовым маслом, которое действительно стало основным сырьевым источником «биосоляры» в Европе. Помимо биотоплива, рапс используется и как кормовое растение для всех сельскохозяйственных животных, а также для производства маргарина. Однако биодизельное топливо можно получать и из других масел, например, подсолнечного, пальмового или соевого, что и делают за пределами Европы.

Важно иметь в виду, что сами по себе растительные масла в качестве топлива не используются. В них содержатся жиры – эфиры жирных кислот с глицерином. В процессе получения «биосоляры» эфиры глицерина разрушают и заменяют глицерин (он выделяется как побочный продукт) на более простые спирты – метанол и, реже, этанол.

Растительные масла и их эфиры, равно как и спирты, отличаются агрессивностью ко многим материалам, традиционно используемым в двигателях и топливной системе автомобилей. В последние годы большинство европейских производителей выпускают машины, допускающие использование смесей нефтяного топлива с «биосолярой» в количестве 5–20%, а иногда и 100% биотоплива. Добавление биокомпонента в количестве до 5% обычно считается приемлемым для любых двигателей, неадаптированных к биотопливу. Достаточно активно биодизельное топливо внедряется и в США, где в качестве сырья используют чаще всего соевое масло. Ещё один перспективный источник биотоплива – отработанные пищевые масла.

Проблемы мирового масштаба

И в США, и в Европе политики рассматривают биотопливо как способ сократить выбросы углекислого газа в атмосферу и уменьшить зависимость от импортируемой нефти. Несмотря на очевидные выгоды использования биотоплива, есть и определенные проблемы. Критики полагают, что из-за биологического топлива, получаемого из зерновых, взлетят цены на продукты питания. По мнению экспертов, возможность производить дизельное топливо из пальмового масла или этанол из кукурузы заставляет фермеров переходить на выращивание только этих культур, что незамедлительно отразится на самых незащищенных слоях населения. Остается надеяться, что производители биотоплива примут во внимание, что существующие сегодня технологии позволяют изготовлять биологическое топливо из ряда непищевых материалов, включая древесину, сорняки и даже пластиковые пакеты.

Биотопливо в России

В России биотопливо для двигателей внутреннего сгорания остаётся экзотикой. Этому способствует как наличие значительных запасов нефти и газа, так и объективные трудности, связанные с получением и использованием топлива из природного сырья.

Россия – это не Европа, не США и, тем более, не Бразилия. У нас более суровый климат, и получать дешёвый спирт или масло, снимая по нескольку урожаев в год, не получается. Климат заметно ограничивает и применение биотоплива. Например, биодизельное топливо на основе рапсового масла застывает при температуре около –15°С. Данная проблема существует и для традиционного нефтяного топлива, но она успешно решается технологическими методами или добавлением присадок. Для растительного топлива такие присадки ещё только разрабатываются. Ещё одна проблема – поглощение влаги из атмосферы, при низких температурах грозящая расслоением топлива, коррозией и образованием льда.

Нельзя забывать и об огромном парке устаревшей техники, которая не только эксплуатируется, но и выпускается в России. Для нее топливо с высоким содержанием биокомпонента непригодно. Не годится топливо с высоким содержанием этанола для России и по другой причине. Если за 20–30 рублей можно купить литр топлива, на 70% состоящего из спирта, быстро найдутся желающие выделить спирт у себя в гараже или организовать подпольное производство суррогатных напитков.

ГМТ в странах мира

Узбекистан планирует осуществить перевод автотранспорта на газовое топливо

Правительство Узбекистана приняло программу по поэтапному переводу автомобильного транспорта на газомоторное топливо в течение 2007–2012 гг. стоимостью около 300 млн. долл. США. Об этом со ссылкой на сайт «Казкоммерцбанка» сообщил Uzbekistan Daily.

Финансирование программы планируется осуществлять за счёт привлечения иностранных кредитов и прямых инвестиций в размере 100 млн. долл. США, а также средств госбюджета и собственных средств НХК «Узбекнефтегаз». С целью перевести обслуживание автотранспорта на сжиженный и сжатый газ по всей республике планируется построить 138 автогазонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) с общим резервуаром 708 млн. куб м. компрессионного газа и 952 автогазозаправочных станций (АГЗС) общей ёмкостью 476 тыс. тонн сжиженного газа. В настоящий момент в республике действует 43 АГНКС с общим резервуаром 168,7 млн. куб м и 300 АГЗС общей ёмкостью 183 тыс. тонн сжиженного газа.

Согласно принятой программе, расширение сети АГНКС позволит увеличить внутреннее потребление метана в год с 283,5 млн. куб м до 919 млн. куб м, потребление сжиженного газа вырастит с 210 тыс. тонн в 2007 до 638 тыс. тонн к 2012 г. На альтернативные виды топлива в республике планируется перевести 188 тыс. автомобилей, в том числе 128 тыс. единиц транспорта на сжиженный газ (СУГ), что должно составить на конец 2012 г порядка 15% от общего количества с учетом 25% роста числа автомобилей в республике. В настоящий момент на газе работают порядка 8% от общего количества зарегистрированного автотранспорта (1,18 млн. единиц).

В НХК «Узбекнефтегаз» сообщили, что данные расчёты произведены, исходя из среднего потребления одним автомобилем 4 тонн сжиженного газа и 8,25 тыс. куб м газа в год. Данная программа принята в связи с возрастающим спросом на бензин в Узбекистане и невозможностью полностью удовлетворить спрос на внутреннем рынке за счёт собственных мощностей из-за истощения запасов действующих месторождений. По данным официальной статистики, добыча нефти и газового конденсата в республике в 2006 г. снизилась на 1,2% по сравнению с 2005 г. до 5,412 млн. тонн. В частности, производство нефти увеличилось на 0,2%, до 3,454 млн. тонн, добыча газового конденсата снизилась на 3,6%, до 1,958 млн. тонн. Производство бензина в 2006 г составило 1,369 млн. тонн (1,8%), керосина 358,9 тыс. тонн (+1,6%), топочного мазута 895,6 тыс. тонн (8,5%), дизельного топлива 1,437 млн. тонн (без изменений), нефтебитума 319 тыс. тонн (1,2%). Добыча природного газа в Узбекистане в 2006 г увеличилась на 6,3%, до 63,466 млрд. куб. м. Производство сжиженных газов составило 223,1 тыс. тонн (+5,5%).

Мощности НХК «Узбекнефтегаз» позволяют обеспечивать добычу природного газа в объёме 5859млрд. куб. м. «Узбекнефтегазом» проработан ряд проектов, направленных на увеличение производства сжиженного газа (СУГ) . Общие инвестиции по ним до 2010 г составят около 320 млн. долл. США. Реализация этих проектов позволит увеличить производство сжиженного газа (СУГ) к 2010 году до 586,9 тыс. тонн.

Газовая атака

Армения превратилась в мирового лидера по удельному весу автомобилей, работающих на природном газе, что вызывает всё больше интереса к данной сфере применения этого углеводорода. О ситуации в сфере рассказывает в интервью главный специалист управления транспорта Министерства транспорта и связи РА Левон Читчян.

– Какой процент автомобилей в Армении ездит сейчас на газе?

– Наверно, 90% подвижного состава, осуществляющего регулярные пассажирские перевозки в городах, использует природный газ (сжиженный нефтяной газ уже почти не используют из-за сравнительной дороговизны). Что касается общих данных, то они должны были быть в ГАИ, но на наши запросы мы так и не получили от них четкого ответа. Дело в том, что точного учёта нет и у них.

– На мой непрофессиональный взгляд, таких автомобилей в Армении уже не менее половины.

– Согласен с такой оценкой. Можно даже утверждать, что их чуть более половины (по оценке председателя правления, генерального директора ЗАО «АрмРосгазпром» Карена Карапетяна, около 40–47% транспортных средств Армении использует природный газ в качестве топлива).

– Тот факт, что двигатель изначально предусмотрен для работы на бензине, не сказывается отрицательно?

– Абсолютно нет. Ненамного увеличивается степень сжатия, и газ очень хорошо работает в таких двигателях. Единственный негативный фактор – это уменьшение мощности двигателя примерно на 15–18%. А из плюсов я бы ещё отметил экологическое преимущество использования газа.

– Насколько дешевле обходится использование газа?

– Примерно в три раза дешевле по сравнению с бензином (интервью состоялось до недавнего подорожания газа).

– Сколько сейчас газозаправочных станций по Армении?

– Уже более 200.

– Появились ли в последнее время в мире новые технологии, связанные с использованием газа в качестве автомобильного топлива?

– В мире используют уже и сжиженный природный газ, однако в Армении его не применяют. Это новая и дорогостоящая технология, поскольку для хранения газа используются специальные криогенные баки, в которых поддерживается температура минус 150 градусов.

– А в каких странах они уже используются?

– Например, в России. Главное их преимущество – больший запас хода. За одну заправку автомобили, оборудованные такими баками, проезжают в 2–3 раза большее расстояние.

– За этим есть будущее?

– Трудно сказать. Сегодня весь мир работает над водородом, и, по всей видимости, именно этот газ станет главным топливом в будущем. Многие компании работают над проблемой разработки метода дешёвого получения водорода. Водородное оборудование для автомобиля практические такое же, что и для сжатого газа.

– В последнее время в Армении участились взрывы газовых баллонов, установленных на автомобилях. По каким причинам это происходит?

– По различным. Хотя бы из-за некондиционности оборудования. В своё время в Армению завозились старые баллоны из всего СНГ, которые никто не проверял. Их зачищали, красили и выдавали за новые. Поэтому у нас сейчас очень много автомобилей, укомплектованных старыми баллонами сомнительного качества.

Кроме того, очень много автомобилей из-за дороговизны газовых баллонов оборудованы «кислородными», «аргонными» и прочими баллонами. Они почти такие же, что и для природного газа, но рассчитаны на меньшее давление. И этот фактор может оказаться решающим. Дело в том, что баллоны для других газов предусмотрены на рабочее давление 150 атмосфер. А на газовых станциях должны подавать газ под давлением 200 атмосфер. Должны! Однако в связи с увеличением количества таких заправок и, соответственно, усилением конкуренции обычно заправщики превышают нормальное давление и в итоге сжимают газ до 250 и даже до 270 атмосфер.

– А на какое давление рассчитаны баллоны природного газа?

– Баллоны предусмотрены на рабочее давление 200 атмосфер, в то время как испытательное давление для них равно 300. Что касается баллонов для кислорода и т.п., то эти цифры для них соответственно равны 150 и 225 атмосфер. Они выдерживают повышенное давление, которое подают на заправках, до поры до времени. Каждая такая заправка заставляет конструкцию баллона работать сверх ее нормы, что приводит к его определенному вздутию и последующему сужению. В результате конструкция баллона постепенно ослабляется, и в итоге он выходит из строя, в том числе, к сожалению, в виде взрывов.

В основном аварии с газовым оборудованием связаны именно с этими явлениями. Кстати, когда в 1993–1994 гг. было очень туго с бензином, тогдашний наш министр Кочинян принял решение оборудовать хлебные автомобили кислородными баллонами. Но их заправляли под давлением 150 атмосфер.

– А Вы можете исключить, что сегодня те же некондиционные кислородные баллоны не устанавливаются на автомобилях?

– Не могу, потому что эти функции должны быть возложены на заправочные станции, которые не имеют право заправлять неправильно оборудованные автомобили. Ведь в принципе водитель может самостоятельно поставить баллон в любом дворе.

– Кто по закону может устанавливать газобаллонное оборудование?

– Физическое или юридическое лицо, занимающееся подобной деятельностью и имеющее соответствующий сертификат. Они же после проведения работ выдают владельцу автомобиля акт о переоборудовании. А собственно работы должны проводиться в специальных местах, где можно провести все тесты на герметичность оборудования.

– Как часто должно проверяться газобаллонное оборудование?

– По нашим стандартам, в три года раз должны проверяться баллоны, изготовленные из легированной стали, и раз в два года из углеродистых сталей и прочих материалов. Кроме того, согласно новым нормам, срок службы газового баллона не должен превышать 20 лет.

ОсОО «КырКазГаз» расширяет сеть автомобильных газонаполнительных станций

В условиях активного повышения цены на нефть, роста количества автомобильного транспорта, недостатка мощностей нефтеперерабатывающих заводов по производству моторного топлива, а также негативных экологических эффектов сжигания нефтепродуктов использование компримированного природного газа в качестве топлива для автомобилей является самым реальным и легко реализуемым решением триединой энерго-экономико-экологической проблемы. По предварительным подсчётам, цена за 1 куб. м сжатого природного газа на сегодняшний день составляет 13,5 сомов, что более чем в два раза ниже цены на бензин.

В настоящее время на территории Кыргызстана действуют 4 АГНКС ОАО «Кыргызгаз», общий объём реализуемого ими природного газа в среднем составляет 7,8 млн. куб. м в год. Однако расположенность данных станций позволяет осуществлять реализацию компримированного газа в основном для автомобильного транспорта, размещённого в непосредственной близости от газозаправок.

В связи с этим, в целях создания транспортных коридоров, которые предоставят возможность автовладельцам свободно перемещаться по основной магистрали севера Кыргызстана ОсОО «КырКазГаз» приступило к строительству новых АГНКС, соответствующих современным требованиям и способных удовлетворить растущий спрос на данный вид услуг. ОсОО «КырКазГаз» планирует построить 4 АГНКС, которые будут расположены в городе Кант (с. Дмитриевка), селах Беловодское, Каинды и Сокулук.

Объём инвестиций на оборудование, строительно-монтажные, проектные работы и другие затраты для новых АГНКС составит порядка 3,5 млн. долларов.

Первая автомобильная газонаполнительная компрессорная станция будет запущена в селе Дмитриевка в июне текущего года, сообщает пресс-служба ОсОО «КырКазГаз».

Транспорт на биотопливе в Сан-Диего

Первую в Сан-Диего компанию по перевозкам на биотопливе Wherever Shuttle учредили два друга, поставивших себе цель пропаганды более чистой окружающей среды, используя альтернативное топливо. Каждая машина в парке компании работает на чистом дизельном биотопливе или смеси переработанного растительного масла. «Существует такая вещь, как бесплатная энергия, поэтому мы доводим это до людей», – говорит Райан Вилькокс, совладелец Wherever Shuttle.

Вилькокс и его деловой партнер Бруно Мора учредили компанию перевозчиков в 2007 году. На борту первой машины, большого белого микроавтобуса «Мерседес», гордо красовалась надпись «Работает на биотопливе». Предлагая те же услуги, что и остальные компании в этой сфере, Вилькокс и Мора подняли своё дело на совершенно новый уровень, проводя обучение во время поездки.

Отвозя клиентов в аэропорт, на мероприятия, на экскурсию по городу, по телевизору, установленному в автобусе, Вилькокс и Мора демонстрируют то, как они сами готовят топливо, одновременно обучая пассажиров делать это самостоятельно. «Они видят то, как это делается, и что справились с этим два обыкновенных парня», – говорит Вилькокс. «Я большой энтузиаст, а это легко делается. Я был обыкновенным учащимся колледжа, не знал, чем заняться в жизни, но даже я справился с этим. Фильтровать растительное масло несложная наука».

По словам Вилькокса, его интерес к альтернативной энергии возник после того, как приезжий лектор рассказал его классу о глобальном потеплении и экологических проблемах. В то время он был учащимся колледжа Куйамака. Вилькокс провел онлайнисследование и сделал первые попытки приготовить биотопливо, посвятив своего друга и сотрудника Бруно Мора в свои планы. «Именно тогда у нас появилась эта идея. Райан попытался приготовить биотопливо у себя дома. Он позвал меня, и мы стали заниматься биотопливом вместе», – рассказывает Мора.

Друзья ездили от ресторана к ресторану, собирая использованное растительное масло. Формула была усовершенствована путем проб и ошибок. Мора, житель Сан-Диего, родом из Сан-Пауло (Бразилия), пошутил, что в начале они не знали, что делать с топливом, которое они приготовили. «Мы не знали, зачем мы его делаем, но мы заинтересовались этим, и мы хотели открыть свое собственное дело», – сказал Мора. «Внезапно возникла идея приобрести дизельный микроавтобус, и мы объединили обе эти идеи».

Вилькокс улыбнулся, когда вспомнил, какой урок он извлек, экспериментируя с новым топливом. Проводя онлайн-исследование, он напоролся на несколько опасный процесс, описанный на веб-сайте. «Их целью было сделать процесс по-настоящему дешёвым, но на самом деле такой способ не подходит. Для растительного масла требуются насосы с высокой производительностью, потому что оно очень густое», – говорит он. «Кончилось тем, что все наши фильтры забились, и Бруно застрял на обочине скоростного шоссе».

Вилькокс объяснил, что корень проблемы заключался в том, что они не понимали того, что необходимо отфильтровать трансжиры, и те забили все фильтры. Позже они решили отвезти свой автобус в Лавленд, где он был профессионально переделан для работы на дизельном биотопливе.

«Они вытащили фильтр и вставили нагреваемый фильтр с высокой производительностью. Поэтому он фильтрует масло действительно хорошо и нагревает его до достаточно высокой температуры для сжигания в двигателе – это действительно просто. Он также довольно недорог и замечательно работает» – говорит Вилькокс.

Он объяснил, что они с Мора пытаются сделать использование растительного масла в качестве альтернативного топлива как можно проще. «Все затруднения при использовании растительного масла, его фильтровании, устранимы», – говорит Вилькокс. «Если сделать преобразования в машине, то всё должно пойти прекрасно. Мы обнаружили, что это самый легкий путь, если вы собираетесь проделать это самостоятельно».

Хотя они занимаются бизнесом всего около 7 месяцев, но уже смогли добавить еще одну новую машину в свой парк. Некоторые из своих будущих машин они планируют перевести на другие виды альтернативного топлива, развивая дальше экологически чистый транспорт. «Электромобиль – наша мечта», – сказал Вилькокс. «Поскольку это экологически чистый вид транспорта, то мы полностью за него».

Латинская Америка отказывается от бензина

В Коста-Рике с октября этого года на всех заправках начнётся продажа биотоплива. Эта мера позволит уменьшить зависимость страны от мировых цен на нефть. Моторное горючее будет содержать не менее 7,5% биоэтанола, биодизель – не менее 5% пальмового масла. Альтернативное топливо обойдётся автолюбителям значительно дешевле традиционного.

По замыслу властей, в ближайшие четыре года биоэтанол будет составлять 12%, а в биодизель 20% от общего объёма потребления нефтепродуктов в стране.

На реализацию этого проекта выделят $1 млрд, сообщает РИА «Новости».

«КАМАЗ» представил свою продукцию на выставке «Транспорт России-2008»

В экспозиции «КАМАЗа» впервые был представлен самосвал КАМАЗ-65222, являющийся образцом нового полноприводного семейства на базе шасси КАМАЗ-65224 с односкатной ошиновкой и высокой проходимостью по бездорожью.

Эксперты прогнозируют значительную востребованность рынка в новых «тяжеловесах».

Кроме того, на камазовском стенде посетители выставки могли увидеть полунизкопольный городской автобус НЕФАЗ-52993031 с газовым двигателем модели 820.61260 и самосвал КАМАЗ-6511530 с газовым двигателем модели 820.60260. Установку газобаллонного оборудования на самосвал произвёл основной проводник газомоторной стратегии завода, дилер «КАМАЗа» «РариТЭК». Вся представленная «газовая» техника оборудована двигателями экологического стандарта Евро-4 и использует в качестве топлива природный газ метан.

В ходе выставки представители «КАМАЗа» провели успешные переговоры по поставкам своей продукции в ряд регионов. Помимо желания приобрести серийную автомобильную технику, многие выразили заинтересованность в автомобилях и автобусах, оборудованных газовыми двигателями, сообщает отдел по связям с общественностью компании.

Компания Sterling Trucks разработала первый грузовик на газе

Американская компания Sterling Trucks разработала первый грузовой автомобиль Sterling SetBack 113, работающий на сжиженном природном газе.

Грузовик оснащен 8,9-литровым двигателем Cummins Westport ISL G с системой повторного сжигания отработанных газов, при работе которой часть выхлопа через клапан поступает во впускной коллектор и сжигается повторно. Выхлоп газового двигателя по наиболее вредным компонентам в несколько раз менее опасен, чем бензиновый или дизельный. Кроме того, автомобили на природном газе бесшумные, пишет QX9.

Мощность двигателя – от 250 до 320 л.с. Содержание в выбросах NOx на 85% меньше, чем у двигателей C Gas Plus. Кроме того, на SetBack 113 устанавливают усовершенствованную выхлопную систему и трехкомпонентный катализатор TWC.

Volvo получили новый спиртовый двигатель

Компания Volvo расширила гамму двигателей для автомобилей V70 и S80 за счет 2,5-литрового турбомотора Flexifuel, способного работать на биоэтаноле E85 (состоящем на 85% из спирта и на 15% из бензина), обычном 95-м бензине или смеси этих видов топлива в любой пропорции. Об этом говорится в официальном сообщении компании.

Мощность нового двигателя, который может агрегатироваться как с механической, так и с автоматической коробкой передач, составляет 200 лошадиных сил. По данным компании Volvo, расход обычного топлива в смешанном цикле для автомобилей, оснащенных «механикой», составит 9,2 литра, а для машин с «автоматом» – 10,2 литра. При использовании биоэтанола расход топлива увеличится в среднем на 30–40 процентов.

Volvo V70 и S80 со спиртовым мотором уже появились в продаже на европейском рынке. В шведской компании рассчитывают продать в текущем году около 20 тысяч «биоэтанольных» машин.

Напомним, что первый мотор для Volvo V70 и S80, способный работать на биоэтаноле E85, появился в гамме двигателей в конце прошлого года. Это был двухлитровый атмосферный агрегат мощностью 145 лошадиных сил (185 Нм). Для других моделей марки также предлагается 125-сильный мотор Flexifuel объёмом 1,8 литра.

Lotus вполне можно заправлять тремя видами топлива

Lotus представил на автосалоне в Женеве новую модель Exige 270E Trifuel, которую, конечно, можно заправлять не любым топливом, но тремя разными видами точно. Он вполне охотно поедет на метаноле, биоэтаноле и бензине. Максимальная скорость новинки составляет 255 км/ч, а разгон до «сотни» занимает 3,88 секунды.

Lotus Exige 270E Trifuel оснащён 1,8 литровым «заряженным» двигателем мощностью 270 лошадиных сил и максимальным крутящим моментом 260 Нм.

Министерство транспорта Российской Федерации
Департамент автомобильного транспорта
ФГУП НИИАТ

РУКОВОДСТВО ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА КОМПРИМИРОВАННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Руководящий документ РД 03112194-1095-03

Продолжение. Начало в № 3 (39) 2008 г.

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, РАБОТАЮЩИХ НА КПГ

4.1. Классификация газового оборудования

Двигатели внутреннего сгорания газобаллонных автомобилей по способу использования КПГ в качестве моторного топлива в двигателях можно разделить на следующие:

а) двухтопливные с универсальной системой питания и искровой системой зажигания, включающей две равноценные системы питания на газе и жидком нефтяном топливе (бензине) или спирте;

б) газожидкостные – с системой питания, у которой часть жидкого моторного (дизельного) топлива при работе двигателя на КПГ используется в качестве запальной дозы для воспламенения газовоздушной смеси в двигателе (газодизели);

в) газовые – двигатели, конвертируемые только для работы на природном газе с воспламенением газовоздушной смеси в цилиндрах от электрической искры или свечи накаливания.

Газовую аппаратуру для автотранспортных средств по системам управления подачей газа в двигатель, по способу смесеобразования и по применяемым исполнительным механизмам можно разделить на несколько типов:

а) эжекторные – системы, в которых газ и воздух смешиваются во впускном коллекторе ДВС и управление подачей газа осуществляется с помощью рычажно-мембранных механизмов;

б) инжекторные – системы, в которых газ впрыскивается при помощи специальных форсунок во впускной коллектор (центральный впрыск) или непосредственно в каждый цилиндр ДВС (распределительный впрыск);

в) комбинированные – системы, в которых для подачи газа и ДВС используется инжекторный регулятор количества подаваемого газа (дозатор) и стандартный внешний смеситель с подачей газовоздушной смеси во впускной коллектор двигателя.

Перечисленное оборудование устанавливается на ГБА, имеющие двигатели с воспламенением рабочей смеси от электрической искры (газовые искровые двигатели) или от сжатия при использовании дозы дизельного топлива (газодизельные двигатели).

4.2. Основные конструктивные особенности газового оборудования

4.2.1. Эжекторные электронные системы

Традиционные системы с внешним смесеобразованием, в которых подача газа регулируется в основном с помощью рычажно-мембранных механизмов.

Эти системы выпускаются несколько десятилетий и ориентированы в основном на фирмы и организации, которые занимаются переводом автомобилей на газ в процессе эксплуатации.

Газобаллонная аппаратура этого типа включает в себя следующие основные детали и узлы:

- баллоны высокого давления;
- трубопроводы высокого, низкого давления и их соединительные детали;
- наполнительный и расходный вентили;
- редуктор высокого давления*;
- газовые фильтры;
- газовый электромагнитный клапан;
- бензиновый электромагнитный клапан;
- карбюратор-смеситель (смеситель газа);
- подогреватель газа;
- контрольные и предохранительные устройства;
- переключатель вида топлива.

Рычажно-мембранные системы обладают определенными недостатками:

- неравномерность дозирования газа по цилиндрам;
- большая инерционность газового потока;
- недостаточная надежность механических регуляторов давления;

** – в некоторых конструкциях газовой аппаратуры редуктор высокого и низкого давления совмещены в одном агрегате.*

- повышенный уровень углеводородов в ОГ;
- повышенный расход газа.

В последние годы широкое внедрение в этих системах получили электронные блоки управления, которые обеспечивают новые функциональные возможности:

- регулировка количества подаваемого газа не только по разрежению во впускном коллекторе, но и по λ-зонду для поддержания параметров токсичности в заданных пределах, а также по изменению температуры двигателя, воздуха и газа;
- поддержание стабильных оборотов холостого хода за счёт регулирования подачи воздуха или топлива дополнительными шиберными или лопастными устройствами с электроприводом, управляемым на основе данных от датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Внедрение элементов электронного регулирования позволило значительно увеличить стабильность работы оборудования, что при относительно невысокой стоимости сохраняет привлекательность механических систем для потребителя.

4.2.2. Инжекторные системы

Инжекторные системы с центральным впрыском газа

По своим характеристикам такие системы, оснащённые микропроцессорными блоками управления, занимают промежуточное положение между эжекторными и инжекторными системами подготовки газовоздушной смеси и распределенной подачей.

Они имеют следующие преимущества:

- стабильное дозирование газа независимо от внешних условий (степени засоренности воздушного фильтра, уменьшения плотности газа при повышении температуры);
- необходимость минимальной доработки агрегатов двигателя при установке газовой системы (по сравнению с распределенной инжекторной);
- высокие энергетические показатели;
- стабильность параметров во времени;
- возможность коррекции состава газовоздушной смеси по λ-зонду (при работе с 3-компонентным нейтрализатором).

В то же время инжекторным системам с центральным впрыском газа присущ ряд недостатков, главными из которых из которых можно назвать:

- значительную инерционность систем за счёт больших паразитных объёмов впускного коллектора;
- невозможность дозирования топливной смеси индивидуально для каждого цилиндра;
- выброс несгоревшего метана в выпускную систему за счёт значительного перекрытия впускных и выпускных клапанов современных двигателей (снижение экономичности и увеличение выбросов СН).

Инжекторные системы с распределённым впрыском газа

Инжекторные системы с распределённым впрыском являются сегодня наиболее перспективным направлением в создании систем управления подачей газа в цилиндры двигателя внутреннего сгорания. Они позволяют получить самые совершенные рабочие характеристики двигателя. Все инжекторные системы оснащены мощными микропроцессорными блоками управления, обеспечивающими:

- дозированную подачу газа индивидуально в каждый цилиндр, что позволяет добиться идеального сгорания смеси (некоторые фирмы устанавливают λ-зонд на каждый цилиндр и ещё один – после нейтрализатора);
- минимальный расход газа – впрыск газа в каждый цилиндр производится только в цикле всасывания индивидуально; отсутствует эффект «сквозняка» (перетекания газа из впускной трубы в выхлопную систему за счёт перекрытия клапанов как в системах с внешним смесеобразованием);
- максимальную динамику двигателя, так как практически сведена к минимуму инерционность системы (минимум паразитных объёмов).

4.2.3. Комбинированные системы

В основу работы комбинированных систем положен принцип внешнего смесеобразования. Однако при этом в системах применяется регулятор (дозатор количества подаваемого газа в смеситель газ/воздух) инжекторного типа, управляемый микропроцессорным блоком. Таким образом, устраняется основной недостаток традиционных механических систем – низкая надёжность и точность регулирования рычажно-мембранного механизма. Этот компромисс позволяет продлить коммерческую жизнь серийных газовых систем при незначительной их модернизации.

4.2.4. Газодизельная система

Для большегрузных автомобилей и автобусов широко используются двухтопливные (газодизельные) системы питания, обеспечивающие работу дизеля как на смеси дизельного топлива и природного газа и непосредственно только на дизельном топливе.

Классический принцип работы газодизельного двигателя заключается в следующем. Подготовленная в газовой системе питания газовоздушная смесь поступает в цилиндры двигателя, сжимается поршнем и в конце такта сжатия (с небольшим опережением) в неё через форсунку впрыскивается запальная доза дизельного топлива.

Идеально расход топлива должен составлять 80–85% КПГ и 15–20% дизельного топлива, но фактически это было невозможно выполнить, имея конструкции газодизельных систем выпуска 1985–1995 годов.

В настоящее время отечественные и зарубежные производители значительно усовершенствовали конструкции газодизельных систем.

В новых системах используются:

- микропроцессорное управление и фазированный впрыск газа;
- дополнительное сжимание газа в специальном компрессоре, его охлаждение и аккумулирование в специальном баллоне, подача газа вместе с дизельным топливом в цилиндры двигателя на такте сжатия через специальный клапан (форсунку);
- распределительный впрыск газа и управление запальной дозой дизельного топлива;
- комбинированные газодизельные электронно-управляемые форсунки, в которых происходит предварительное смешивание дизельного топлива и природного газа;
- электроуправляемые дроссельные заслонки вместо заслонок с управлением от педали газа;
- газовые инжекторы, обладающие повышенным ресурсом, и т.д.

Все эти новшества позволяют:

- увеличить энергетические показатели работы двигателя;
- снизить содержание вредных веществ в ОГ двигателя;
- снизить эксплуатационные расходы за счёт замещения дизельного топлива (практически до 80%) более дешевым КПГ.

4.3. Автомобильные баллоны для КПГ

До 2001 года металлические баллоны для КПГ, находившиеся в эксплуатации до настоящего времени, изготавливались по ГОСТ 949-73 из углеродистой или легированной стали. Они предназначены для хранения КПГ на борту автомобиля при температуре от -50°С до +60°С, при максимальном рабочем давлении 19,6 МПа. Баллоны имеют номинальную ёмкость – 50 л и изготавливаются из стальных бесшовных труб.

При наружной поверхности баллона в районе сферической части горловины указаны следующие паспортные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- дата (месяц и год) изготовления (испытания) и год следующего испытания (8-93-96);
- номер баллона по системе нумераций предприятия-изготовителя;
- вид термообработки: N – нормализация, V – закалка с отпуском;
- рабочее давление (Р) и пробное гидравлическое (П) в кгс/кв. см;
- объём баллона в литрах (V 50,0);
- масса баллона (М 91.2) в кг (фактическая с погрешностью ± 0,2 кг);
- клеймо ОТК.

Объём баллона указывался номинальный. С 1996 года объём баллона указывается фактический с точностью + 0,3 л.

Баллоны окрашены снаружи масляной, эмалевой или нитрокраской в красный цвет. Паспортные данные после окраски должны быть отчетливо видны.

В 90-х годах некоторые организации разработали конструкции и освоили производство облегчённых баллонов из композитных материалов. Существуют конструкции следующих типов баллонов из композитных материалов:

- металлокомпозитный баллон – с металлическим лейнером;
- цельнокомпозитный баллон с неметаллическим лейнером;
- цельнокомпозитный баллон без лейнера.

Лейнер – это герметизирующая оболочка баллона, часто выполняющая роль силовой оболочки (корпуса) баллона. Чаще лейнер изготавливают из высокопрочной стали, но может быть выполнен и из композитного материала или алюминия.

Корпус лейнера на специальных станках обматывается несколькими слоями армирующего материала, предоставляющего собой нить из стеклянных, органических углеродных и т.п. волокон. Если лейнер несущий, т.е. выполняющий роль корпуса баллона, применяют кольцевую (катушечную) намотку, а если лейнер не не-

Таблица 4

Технические характеристики автомобильных баллонов для КПГ из композитных материалов

Показатель характеристики баллона	Организация-разработчик (изготовитель)		
	ДАО «ОРГ–ЭНЕРГОГАЗ» г. Москва	АО «Техномаш» г. Москва (Орский машиностроительный завод (г. Орск)	КБ «Союз» г. Казань
Количество баллонов в типоразмерном ряду, шт	3	14	5
Объём баллона, л	от 50 до 400	от 28 до 97	от 82 до 400
Диаметр баллона, мм	от 300 до 400	254 и 322	от 211 до 525
Длина баллона, мм	от 900 до 2000	от 720 до 1470	от 650 до 2860
Масса баллона, кг	23	от 21,0 до 66,5	от 45 до 350
Удельная масса, кг/л	от 0,46 до 0,55	от 0,66 до 0,76	от 0,62 до 0,87
Коэффициент запаса прочности	2,6	2,6	2,6
Рабочее давление, МПа (кгс/кв.см)	от 19,6 (200) до 24,5 (250)	19,6 (200)	19,6 (200)*)
Срок службы, лет	8	15	10*)
Периодичность освидетельствования, лет	8	5	3

*) – *баллон КБ «Союз» для газозаправщиков имеет рабочее давление 24,5 МПа (250 кгс/кв. см) и срок службы 15 лет*

сущий, то применяют спирально-кольцевую (типа «кокон») намотку нитей. Каждый слой нитей покрывается композитным материалом с компонентным составом по типу эпоксидной смолы.

Баллоны могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -40°С до +60°С. Количество циклов нагружения не менее 15000. Коэффициент запаса прочности после проведения циклических испытаний не менее 2.6. Срок службы от 8 до 15 лет.

Технические характеристики некоторых баллонов представлены в таблице 4.

С января 2002 года принят и введен в действие ГОСТ Р 51753 – 2001 «Баллоны высокого давления для сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива на автомобильных транспортных средствах. Общие технические условия», который распространяется на баллоны вместимостью от 20 до 500 л, рассчитанные на рабочее давление не более 40,0 МПа, следующих типов:

а) тип 1 – стальные, бесшовные;

б) тип 2 – состоящий из металлического лейнера и оболочки из композиционного материала на цилиндрической поверхности лейнера;

в) тип 3 – состоящий из металлического лейнера и оболочки из композиционного материала на всей поверхности лейнера;

г) тип 4 – состоящий из неметаллического лейнера, оболочки из композиционного материала на всей поверхности лейнера и металлических закладных элементов.

Эксплуатация баллонов допускается при температуре окружающей среды от - 45°С до +65°С.

Баллоны могут иметь одну или две горловины, расположенные в днище, и у баллонов из стали и баллонов со стальными лейнерами или закладными элементами горловина должна иметь внутреннюю коническую резьбу W 27,8 по ГОСТ 9909.

У баллонов из стали и баллонов со стальными лейнерами или закладными элементами вместимостью 80 литров и более возможна внутренняя резьба по ГОСТ 9731 и ГОСТ 12247.

Металлические баллоны и металлические днища баллонов из композиционных материалов должны быть окрашены в красный цвет, а оболочки из композиционного материала от внешних воздействий могут иметь защитное покрытие.

На всех типах баллонов на поверхности должна быть нанесена маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак изготовителя;
- обозначение баллона;
- номер баллона и номер партии баллонов;
- дату (месяц, год) изготовления и первого освидетельствования;
- рабочее давление (Р) и пробное давление (П) в мегапаскалях;
- вместимость баллона в литрах:
- массу баллона в килограммах.

Фактическое значение массы и вместимости указывается для баллонов объёмом до 55 литров включительно. Номинальное значение вместимости и фактическое значение массы с точностью до 0,3 кг указывается для баллонов объёмом свыше 55 до 80 литров включительно и с точностью до 1,0 кг для баллонов объёмом свыше 80 литров,

Высота букв маркировки должна быть не менее 6 и 8 мм на баллонах вместимостью до 55 и более 55 л соответственно. Длина строк маркировки должна составлять не менее 1/3 окружности баллона.

На баллон типа 1 маркировку наносят ударным способом на днище у горловины. Маркировку баллонов типов 2–4 наносят безударным способом на цилиндрическую поверхность. Номер баллона, номер партии и год изготовления должны быть продублированы ударным способом на металлическом элементе баллона.

На баллоны типа 2 с днищем более 5 мм допускается наносить маркировку ударным способом на днище у горловины.

На цилиндрической части баллона должны быть нанесены методом плоской печати следующие надписи (высота шрифта не менее 25 мм):

- «ПРИРОДНЫЙ ГАЗ»
- «НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПОСЛЕ ... (месяц и год изготовления плюс срок службы)».
- «ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО С ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ».

Эксплуатация всех видов баллонов должна осуществляться в соответствии с требованиями ПБ 10–115–96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Баллоны, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться периодическому освидетельствованию:

- не реже одного раза в пять лет – баллоны типа 1, изготовленные из легированной стали;
- не реже одного раза в три года – баллоны типа 1, изготовленные из углеродистой стали;
- не реже одного раза в три года – баллоны типов 2–4.

Освидетельствование баллонов включает:

- осмотр внутренней и внешней поверхности;
- гидравлическое испытание давлением 1,5 Р;
- проверку массы и вместимости баллонов типа 1 и баллонов типов 2 и 3 со стальными лейнерами;
- пневматическое испытание баллонов типа 4 рабочим давлением.

После освидетельствования допускается восстановление лакокрасочного покрытия и маркировки баллона.

Баллоны, имеющие неразборчивую маркировку, а также бывшие в аварии на автотранспортном средстве, могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации только после внеочередного освидетельствования.

Обучение специалистов газомоторного комплекса

В 2008 году на территории России уже действуют более 4000 АГЗС (стационарных и передвижных), более 230 АГНКС (газпромовских и частных), тысячи крупных и мелких предприятий по установке газобаллонного оборудования и сервисного обслуживания, работают сотни конструкторских бюро, лаборатории, проектные институты, производители оборудования и строители. Кроме этого, тысячи торговых предприятий занимаются продажей газобаллонного оборудования (ГБО) и оборудования для АГЗС и АГНКС. Всё это – сложившаяся газомоторная отрасль промышленности. В ней заняты сегодня сотни тысяч специалистов: рабочие и техники, инженеры, учёные, руководители среднего и высшего звена. С какими знаниями пришли в газомоторную отрасль эти люди, где они специализировались?

К примеру, инженерный состав. В основном, у них общая инженерная подготовка плюс какая-то практика на родственном оборудовании. Есть небольшое количество выпускников кафедр теплогазоснабжения вузов, готовящих специалистов для нефтяной и газовой промышленности.

В нефтяных вузах есть специальность: «проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ». Выпускник, получивший диплом по этой специальности, знает АГЗС или АГНКС лишь в минимальном объёме. Он, конечно, может работать на заправочном комплексе, так как знает азы оборудования, но скорее всего он уйдёт работать в «нефтянку» или в «Газпром». Кроме того, он совершенно не знает газобаллонного оборудования, особенностей его эксплуатации.

По газобаллонному оборудованию специалистов учат в вузах совершенно другого направления – автотранспортных, к примеру, в МАДИ (ГТУ) и МАМИ (МГТУ).

МАМИ (МГТУ) имеет лицензию Министерства образования РФ на подготовку специалистов в области газобаллонных автомобилей № 24 Г 1744 от 19.03.2002 г. К сожалению, пока специалисты готовятся только на краткосрочных курсах (см. АГЗК+АТ № 1 (37) 2008 г.).

Трудно найти проектную организацию, которая готовит проект АГЗС или АГНКС в полном объёме, т.е. с технологическим разделом. В основном, проектировщики требуют от заказчика представить технологический раздел, а его приходится заказывать организации, которая поставляет оборудование. А последняя делает технологический раздел только под поставляемое оборудование. В результате у заказчика – будущего владельца АГЗС, АГНКС или МАЗС – нет выбора наиболее для него выгодной технологии и оборудования. Происходит это потому, что нет специализированных проектных организаций, так как нет специалистов данного направления. Конечно, есть несколько специализированных проектных институтов типа «МосгазНИИпроект», но этого мало для просторов России. Да и качество проектирования зачастую вызывает нарекание из-за непрофессионализма проектировщиков. То же происходит при создании сервисных центров для монтажа ГБО и его обслуживания.

Автогазозаправочный комплекс – новая отрасль, имеющая свою специфику, определённые знания. и ей нужны высококвалифицированные специалисты для монтажа, наладки, обслуживания, эксплуатации современных АГЗС, АГНКС, ГНС, а также – по установке, отладке, сервисному обслуживанию газобаллонного оборудования.

Не надо забывать, что всё это объекты особо опасные, допуск к их обслуживанию разрешён только при специальном обучении требованиям безопасности, не говоря уже об углубленном знании работы и конструктивных особенностей оборудования. Нужны теоретические знания по технологии и свойствам газов и не только, а их можно получить лишь при длительном, углублённом обучении.

По расчётам института «МосгазНИИпроект» и сведениям из регионов, к 2010 году будет построено ещё более 1700 АГЗС, по программе «Газпрома» будет построено 40 АГНКС.

На 2008 год ГБО под СУГ оборудовано от 300 000 до 350 000 автотранспортных средств, на КПГ переведе-

но до 45000 автотранспортных средств и более 1000 сельскохозяйственной техники и газогенераторов. К 2010 году эти цифры возрастут на 25–30%. Появятся новые центры по установке ГБО, по сервисному обслуживанию. Увеличится приток автомобилей и автобусов заводского изготовления на газомоторном топливе.

Нужны тысячи и тысячи высококвалифицированных специалистов газомоторного рынка!

Сегодня заправочные комплексы, сервис-центры, выпускаемое оборудование высокотехнологичны, требуют компьютеризации и повышенного уровня знаний. Но где и как эти знания приобрести?

Наступил момент, когда, основываясь на новейших достижениях отечественной и зарубежной науки, на совершеннейших разработках оборудования, на опыте Аргентины, Бразилии, Италии и других стран, необходимо создавать программы обучения специалистов в средних и высших учебных заведениях для газомоторной отрасли. А Министерству образования и науки РФ на базе разработанной программы нужно утвердить новую специальность для газомоторной отрасли.

Первая специальность: **«Проектирование, строительство, эксплуатация объектов газозаправочного комплекса»**. Выпускник, получивший эту специальность, должен уметь: проектировать объекты газозаправочного комплекса (общестроительную и технологическую части); хорошо разбираться в оборудовании; уметь руководить строительством (монтажом); эксплуатировать объекты, производить ремонтные работы, модернизацию; знать нормы и правила, основы хозяйствования и т.п.

Вторая специальность: **«Проектирование, строительство, эксплуатация объектов сервисного обслуживания газобаллонных автотранспортных средств»**. Выпускник, получивший её, должен уметь проектировать все объекты газозаправочного комплекса, в том числе хорошо знать специфику сервисных центров для монтажа ГБО, его обслуживания, наладки с помощью компьютерных программ. Он должен уметь разбираться в технологии различных систем ГБО, хорошо знать компьютерные программы, уметь программировать и перепрограммировать. В связи с тем, что ГБО проектируется для всех мировых марок автомобилей различно и поступает в Россию, как правило, с инструкциями на языке страны-производителя, в том числе и на английском языке, обучающемуся по этой специальности необходимо овладеть английским языком. Этот специалист должен знать не только конструктивное устройство ГБО, но и основополагающие принципы его работы, чтобы при необходимости производить грамотную взаимозаменяемость частей ГБО разных систем. Он также должен глубоко изучить работу двигателя внутреннего сгорания (ДВС) на жидкомоторном топливе (бензин, дизтопливо) для умелой регулировки подачи топлива, как газового, так и жидкомоторного.

Программа обучения указанных специалистов должна предусматривать значительное время для практических занятий на действующих объектах газозаправочного комплекса как в хорошо оборудованных производственных лабораториях, так и в лабораториях научно-исследовательских институтов, проектных организаций.

Вместе с тем недостаёт преподавателей краткосрочных курсов, которые повсеместно организовываются в регионах на предприятиях газомоторного комплекса. Такие курсы уже действуют в МГТУ (МАМИ) (АГЗК+АТ №1 (37) 2008 г.). И программа, по которой их готовят, предназначена для подготовки преподавателей в области конструирования, эксплуатации, переоборудования и технического обслуживания газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КПГ (соответственно). Она предусматривает проведение теоретических и практических занятий. В неё включены вопросы изучения методологических особенностей построения курса, методов организации и проведения лекционных занятий, а также рассмотрены современные технические средства обучения, применяемые в учебном процессе.

Уважаемые читатели, присылайте нам свои отзывы, замечания по теме этой статьи.

Редакция обращается к руководству высших и средних учебных заведений, готовящих специалистов для газовой, нефтяной и автомобильной промышленности, к руководству Министерства образования и науки РФ с настоятельной просьбой рассмотреть вопрос о подготовке кадров для новой отрасли промышленности: автогазозаправочного комплекса.

Диагностирование, техническое обслуживание и ремонт электронных систем впрыска топлива

Лекция 2

В.И. Ерохов,
заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., проф. МГТУ «МАМИ»

В статье рассмотрен комплекс взаимосвязанных вопросов создания переносных и стационарных приборов для контроля и диагностирования современных двухтопливных систем питания с электронным управлением, технологии диагностирования и технического обслуживания газобаллонных автомобилей.

Продолжение. Начало в № 3(39), 2008 г.

ДСТ–2М не управляет двигателем, а отображает информацию, получаемую от ЭБУ. Ниже приводятся параметры согласно в табл. 1, отображаемые на экране дисплея, после подключения прибора и выбора пункта меню «1– Параметры»; «3 – Общий просмотр»:

1. **Калибровка**. ППЗУ содержит общую информацию о массе автомобиля, коробке передач, передаточном отношении главной передачи и др. Эти сведения используют для определения соответствия типа ППЗУ автомобиля конкретной комплектации.

2. **ПускТохлЖ**. Прибор ДСТ–2М отображает значение температуры охлаждающей жидкости при пуске двигателя.

3. **ТохлЖид**. Электронный блок измеряет падение величины напряжения на датчике охлаждающей жидкости и преобразует его в значение температуры, °С. Значения должны быть близкими к температуре воздуха при непрогретом двигателе и должны повышаться по мере его прогрева. После пуска двигателя температура должна равномерно повышаться до (85...104) °С, а затем стабилизироваться при открытии термостата.

4. **ПолДрЗасл**. Параметр представляет собой выходное напряжение датчика положения дроссельной заслонки, по которому ЭБУ рассчитывает величину угла открытия дроссельной заслонки. При полностью закрытой дроссельной заслонке напряжение должно быть в пределах (0,25...1,25) В и возрасти до 4,5 В при полностью открытой дроссельной заслонке.

5. **ОбКВ** (мин$^{-1}$). Отображаемые данные соответствуют интерпретации ЭБУ фактической частоты вращения КВ двигателя по сигналу датчика положения КВ с дискретностью 40 мин$^{-1}$. Неожиданное увеличение частоты вращения КВ по показаниям прибора ДСТ–2М при постоянном угле открытия дроссельной заслонки указывает на электрическую помеху в цепи сигнала датчика положения КВ. Такая помеха может быть вызвана близким расположением проводов системы управления двигателем к высоковольтным проводам системы зажигания.

6. **УгДрЗасл** (%). Этот параметр представляет собой угол открытия дроссельной заслонки, рассчитываемый ЭБУ в виде функции напряжения входного сигнала ДПДЗ. Значение 0% соответствует полностью закрытой дроссельной заслонке, а 100% – полностью открытой. Неожиданное увеличение частоты вращения КВ по показаниям прибора ДСТ–2М при постоянном угле открытия дроссельной заслонки указывает на электрическую помеху в цепи сигнала датчика положения КВ. Такая помеха обычно вызывается близким расположением проводов системы управления двигателем к высоковольтным проводам системы зажигания.

7. **НапрДатО$_2$** (мВ). Этот параметр отображает напряжение сигнала датчика кислорода. Когда датчик не прогрет, стабильное напряжение его находится на уровне 450 мВ. После прогрева датчика подогревающим элементом при работе двигателя напряжение колеблется в диапазоне (100...900) мВ. При включенном зажигании и заглушенном двигателе напряжение сигнала датчика кислорода постепенно снижается до уровня ниже 200 мВ в течение нескольких минут.

8. **СкорАвто** (км/ч). Этот параметр отображает показания ЭБУ сигнала датчика текущей скорости движения автомобиля. Параметр применяется также для проверки точности спидометра.

9. **BML**. Память ЭБУ отображает значение регулирования длительности импульса впрыскивания ЭМФ. При значении параметра 0% не происходит уменьшения или увеличения топливоподачи. Если подача топлива в системе увеличивается, то на дисплее будет отображаться значение +1–99%. Если происходит уменьшение топливоподачи, то дисплей покажет значение от 1 до 99%.

10. **РегТПЗПОС**. Данный параметр отображает значение параметра длительности импульса впрыскивания ЭМФ на базе сигнала датчика концентрации кислорода. Диапазон значений составляет от –99 до +99 %.

11. **ПолРегХХ**. Показания прибора соответствуют положению регулятора ХХ. Прибор ДСТ-2М отображает число шагов от положения, соответствующего положению полного закрытия клапана. Большие значения соответствуют большей величине открытия клапана РХХ. После запуска двигателя по мере его прогрева до нормальной рабочей температуры открытие дроссельной заслонки уменьшается.

На режимах холостого хода и нейтральной передаче при выключенном кондиционере число шагов должно быть в пределах 30...50. Различные условия, вызывающие увеличение на-

грузки двигателя на режимах холостого хода, вызывают увеличение указанного значения.

12. **ЖполРегХХ** (мин$^{-1}$). На режиме ХХ частотой вращения КВ управляет ЭБУ. Желаемыми оборотами называется частота вращения КВ, задаваемая ЭБУ. Он отображает теоретически рассчитанное и скорректированное положение РХХ в зависимости от частоты вращения КВ двигателя и положения дроссельной заслонки.

13. **ЯчейкаРТП**. Дисплей ЭБУ указывает ячейку памяти, используемую для регулирования топливоподачи.

14. **ЖоборХХ**. В режиме ХХ частотой вращения КВ управляет ЭБУ. Оптимальной частотой вращения КВ является частота враще¬ния при закрытой дроссельной заслонке, задаваемая ЭБУ.

15. **НапДатАбсДавл**. Выходное напряжение датчика абсолютного давления, В.

Система управления совместно с программным обеспечением и управляющей ЭВМ позволяет использовать блоки и устройства стенда как отдельно, так и совместно в зависимости от выбранной подпрограммы диагностики. В системе ТО и Р широко используют оборудование зарубежного и отечественного производства. Наибольшее распространение получили установки Blu star («Блю стар»), Spin Grey («Спин Грей») и Spin Mastermate («Спин Мастермейт»).

Перед проведением ТО ЭМФ в большинстве случаев их снимают с двигателя, а затем с помощью омметра устанавливают их тип – высокоомные (т.е. напряжением на 12 В) или низкоомные на 4 В. С помощью переключателя, расположенного на панели стенда, выставляют требуемое напряжение. Форсунки устанавливают в держатели, размещенные в верхней части стенда. Электрические их контакты подсоединяют к установке. Отверстия для подачи топлива подключают к трубкам с контрольной жидкостью КЕМ 40, поступающей из емкости стенда. Характеристика жидкости КЕМ 40 близка к параметрам бензина, однако она не испаряется и не взрывается.

Первоначально проверяют герметичность форсунок. ЭБН под давлением подает контрольную жидкость к форсункам. Сигналы на электрические контакты не подают. Если из отдельных ЭМФ поступает жидкость, то это означает, что они негерметичны.

Если ЭМФ первую проверку выдержали, то в дальнейшем необходимо включить генератор импульсов с регулируемой частотой, соответствующей (при реальных условиях) частоте вращения КВ двигателя в пределах от 1000 до 7000 мин$^{-1}$. По этим параметрам можно определить способность ЭМФ к впрыскиванию топлива, угол распыления и производительность форсунки. В установке предусмотрены четыре колбы с мерной шкалой. За определенное время, фиксируемое оператором по секундомеру, ЭМФ должны подавать одинаковое количество топлива. При этом возможно изменение частоты импульсов для проверки производительности при разных частотах вращения КВ двигателя. Затем по манометру определяют величину падения давления в топливопроводе при работе ЭМФ.

Если суммарная производительность ЭМФ значительно меньше нормативной, то это указывает на загрязнение одной или нескольких ЭМФ. Для устранения внутренних загрязнений форсунки снимают с проверочного стенда и погружают в ультразвуковую ванну со специальной жидкостью WT1. После этого происходит мойка ЭМФ – включается ультразвуковой излучатель (на время, устанавливаемое оператором стенда через таймер на стенде), и под действием ультразвука частицы отложений отделяются от внутренностей форсунки.

Далее отделившиеся частицы вымываются из ЭМФ через прямую и обратную мойку (при обратной мойке жидкость за несколько секунд проходит от сопла форсунки к штуцеру) и снова проводится тест на производительность для оценки состояния форсунок.

На этой установке в базовой комплектации возможна работа с высокоомными и низкоомными ЭМФ отечественного и зарубежного производства. Трудозатраты обработки форсунок на стенде составляют (1...3) часа. При необходимости установку можно оснастить адаптером для промывки форсунок механического впрыска, систем центрального впрыска, а также адаптером для форсунок некоторых систем впрыскивания.

Необходимая гибкость обеспечивается наличием в памяти тестера набора программных модулей (картриджей). Каждый модуль относится к определенному ЭБУ к определенной комплектации системы управления автомобиля.

Давление датчика абсолютного давления имеет диапазон (0...5) В при нормальном рабочем диапазоне (0,3...0,9) В. Это значение не может измениться на приборе ДСТ–2 до пуска двигателя. Однако фактическое выходное напряжение датчика абсолютного давления может изменяться. После пуска двигателя напряжение на режиме холостого хода соответствует (1...2) В. По мере возрастания нагрузки напряжение также возрастает.

16. **АтмДавл**. Параметр представляет собой рассчитанное барометрическое давление воздуха, определяемое формой сигнала датчика абсолютного давления при включении зажигания до пуска двигателя. ЭБУ может рассчитать барометрическое давление заново при полностью открытой дроссельной заслонке и невысокой частоте вращения КВ двигателя. Барометрическое давление зависит от высоты над уровнем моря, поэтому изменяется от 105 кПа (на уровне моря или ниже) до 60 кПа (на высоте 4300 м).

17. **ДавлВпКол**. Отражаются показания ЭБУ выходного сигнала датчика абсолютного давления.

18. **НапДатТемп**. Отражается напряжение выходного сигнала датчика температуры воздуха.

19. **ТемпВпуск**. Отражаются показания ЭБУ сигнала датчика температуры воздуха, установленного в нижней части корпуса воздушного фильтра.

20. **БортНапр** (В). Параметр представляет собой напряжение бортовой сети автомобиля, поступающее с клеммы выключателя зажигания на контакт «С 16» ЭБУ.

21. **УОЗ** (по КВ). Параметр отображает рассчитанный и скорректированный угол опережения зажигания.

22. **M33TIMR**. Отображается время с момента регистрации слишком высо-

кого давления в ВТ. При достижении определенного значения параметра в память ЭБУ заносится код неисправности 33.

23. **M34TIMR**. Отображается время с момента регистрации слишком низкого давления в ВТ. При достижении определенного значения параметра в память ЭБУ заносится код неисправности 34.

24. **Время**. Параметр представляет собой продолжительность, в течение которой работает двигатель. Если двигатель останавливается, то высвечиваются цифры 0:00:00.

25. **Возд/Топл**. Отображается сравнительный состав горючей смеси, задаваемый ЭБУ.

26. **ДлитИмпВ**. Параметр представляет собой длительность включенного состояния ЭМФ. ЭБУ управляет составом смеси за счет управления длительностью импульса впрыскивания ЭМФ. Увеличение времени включения приводит к увеличению количества подаваемого топлива и более богатому составу смеси. Длительность импульса впрыскивания представляет собой длительность (в миллисекундах) включенного состояния форсунки. Отображается наличие команды на включение и выключение форсунок.

27. **ПотенцОК**. Параметр представляет собой выходное напряжение сигнала октан-потенциометра.

28. **APPW**. Параметр представляет собой длительность импульса асинхронного впрыска топлива, который используется для подачи дополнительного количества топлива в связи с быстрым открытием дроссельной заслонки.

29. **ДвижАвт**. Показания датчика скорости ЭБУ отражают движение или неподвижность автомобиля.

30. **Двигатель**. Показания датчика положения КВ ЭБУ определяют работу или остановку двигателя.

31. **CCP**. Параметр показывает, что система может управлять электромагнитным клапаном продувки адсорбера.

32. **ECR**. Для диагностирования этой системы данный параметр не используется.

33. **Нагр/Возд**. Отображается наличие команды ЭБУ на включение подогревателя ВТ.

34. **DFCO**. Прибор показывает наступление режима отключения топливоподачи при торможении двигателем.

35. **ОбедТорм**. Прибор показывает наступление режима обеднения горючей смеси при торможении с закрытой дроссельной заслонкой.

36. **Ускор/Обог**. Прибор показывает наступление режима обогащения горючей смеси при ускорении (открытии дроссельной заслонки).

37. **Мощ/Обог**. Отображается состояние системы топливоподачи в режиме мощностного обогащения или его отсутствия.

38. **ОчистСвеч**. Прибор показывает наступление режима очистки «залитого» двигателя.

39. **O_2Об**. Параметр показывает обеднение или обогащение состава смеси в мощностном режиме.

40. **Обучение**. Прибор показывает, что система осуществляет самообучение по результатам регулирования топливоподачи в режиме замкнутой петли.

41. **АсинВпр**. Прибор показывает, что система осуществляет асинхронное впрыскивание топлива.

42. **Возд/Топ**. Параметр отображает сигнал датчика кислорода об обогащении или обеднении состава горючей смеси.

43. **ОбрСвязь**. Отображается сообщение «Разомкнутая петля» или «Замкнутая петля» в зависимости от режима работы системы управления топливоподачей. На переход от «Разомкнутой петли» обратной связи на «Замкнутую петлю» влияет время после запуска, состояние по готовности датчика кислорода и температура охлаждающей жидкости.

44. **Запр/Конд**. Параметр отображает сообщение о результатах обработки ЭБУ входного сигнала запроса на включение кондиционера. На дисплее будет отображаться «Да», если ЭБУ получил запрос на включение муфты компрессора кондиционера и «Нет», если сигнал запроса не получен. Прежде чем сигнал будет получен ЭБУ, он должен пройти через датчик-выключатель высокого давления и переключатель циклов работы кондиционера. Если данные устройства разомкнуты, то на дисплее отобразится «Нет» даже несмотря на то, что переключатель кондиционера включен.

45. **Кондиционер**. Прибор отображает наличие команды ЭБУ на включение реле управления компрессором кондиционера.

46. **Надо Сниж RPM**. Для диагностирования этой системы питания данный параметр не используется.

47. **УслХХ**. Отображаются условия работы двигателя (нагрузка, положение дроссельной заслонки, частота вращения КВ) в режиме холостого хода.

Диагностический прибор ДСТ–2М считывает показания датчика как расход воздуха (кг/ч). Допустимый расход составляет (6,5...11,5) кг/ч на режиме ХХ и увеличивается с повышением частоты вращения КВ.

48. **Петля0_2ХХ**. Параметр отображает режим разомкнутой или замкнутой петли в зависимости от состояния системы управления режимами холостого хода.

49. **УОЗОктКВ**. Отображается значение запаздывания момента зажигания в зависимости от положения винта регулировки октан-потенциометра.

50. **Датчик O_2**. Параметр показывает состояние датчика в режиме готовности (как достижение рабочей температуры).

51. **Эл УпрИскр**. Для диагностирования системы управления двигателем этот параметр не используется.

52. **АдсПрод**. Отображается коэффициент заполнения сигнала (0...100%) для электромагнитного клапана продувки адсорбера, означающий отношение длительности импульса к периоду следования.

53. **Вакуум**. Отображается расчетное значение разрежения в ВТ.

54. **ШирБазИм**. Параметр представляет собой расчетное («базовое») значение длительности импульса впрыска топлива без учета последующих корректировок.

55. **ТекОшиб**. Параметр отображает наличие в памяти ЭБУ текущих кодов неисправностей.

Контролирование исполнительных механизмов. Диагностический прибор ДСТ–2М обеспечивает выдачу команды ЭБУ на включение исполнительных механизмов, благодаря чему возможна быстрая проверка ра-

ботоспособности элементов системы питания.

Одна из позиций меню прибора ДСТ–2М называется «Контроль исполнительных механизмов» («2 – Контроль ИМ»). Выбрав эту позицию, затем при включенном зажигании и работающем двигателе выбирают позицию «Управление включением лампы «Check Engine» и «Управление включением реле электрического бензонасоса». Эта команда удобна при диагностировании систем впрыска и предназначена для определения работоспособности ЭБН, например, для контроля давления топлива или при проверке герметичности; управлении включением реле муфты компрессора кондиционера и управление включением вентилятора.

Выбрав пункт меню прибора ДСТ-2М «2 – Контроль ИМ», затем можно выбрать следующие команды:

1. **Сигнальная лампа**. Позволяет проконтролировать исправность цепи управления контрольной лампой «Check Engine».

2. **Реле ЭБН**. Для прибора «ДСТ–2М» время включения реле ЭБН ограничивается 10 с.

3. **РецОтрГаз**. Для диагностирования этой системы питания данная команда не используется.

4. **Подогрев воздуха**. Команда включения и выключения реле электрического подогревателя ВТ. Рекомендуется проследить за напряжением питания при подаче команды на включение и выключение реле. Напряжение питания должно незначительно уменьшаться при включении подогревателя в связи с большим потребляемым током.

5. **Кондиционер**. Позволяет проконтролировать на слух включение муфты при работе двигателя на холостом ходу и нахождении выключателя кондиционера в положении «Включено».

6. **РХХ (0-255)**. Команда выполняется при включенном зажигании и позволяет проверить работоспособность регулятора холостого хода (производится установка регулятора в закрытое положение и возврат в исходное).

Показания соответствуют определенному положению регулятора холостого хода. ЭБУ задает перемещение клапана РХХ с помощью шагового двигателя. Прибор ДСТ–2М отображает количество шагов положения, в котором клапан полностью закрыт. Количество шагов показывает, насколько открыт или закрыт клапан РХХ. Большие значения соответствуют большей степени открытости клапана. После запуска двигателя до его прогрева до нормальной рабочей температуры значения должны уменьшаться.

На режимах ХХ и нейтральной передаче при включенном кондиционере количество шагов должно быть в пределах 32–50. Любые условия, вызывающие увеличение нагрузки двигателя на холостом ходу, должны вызывать увеличение указанного значения.

7. **УОЗ** (° по КВ). Команда используется для управления моментом зажигания на работающем двигателе. При этом отображается угол опережения зажигания по КВ двигателя относительно верхней мертвой точки. Отображается «да» или «нет» в зависимости от обнаружения детонации.

8. **Возд/Топл**. Команда используется для управления составом горючей смеси на работающем двигателе.

9. **УслОСпо02**. Команда используется для включения/отключения обратной связи по сигналу датчика кислорода.

10. **УслОСХХ**. Команда используется для включения/отключения обратной связи в функции регулирования частоты вращения КВ на холостом ходу.

11. **Адсорбер**. Команда используется для управления электромагнитным клапаном продувки адсорбера. Рекомендуется полностью прогреть двигатель и проследить за параметром РегТПЗПОС при включении и выключении электромагнитного клапана продувки адсорбера. Значение этого параметра должно быстро меняться при продувке адсорбера.

12. **Обороты ХХ**. Команда выполняется при работающем двигателе и позволяет управлять регулятором холостого хода, задавая увеличение или уменьшение частоты вращения КВ на холостом ходу. Если РХХ исправен, он должен выполнять команды, и частота вращения КВ должна соответственно изменяться.

13. **Октан-корректор**. Используется для регулирования уровня СО в ОГ.

14. **Проверка прокрутки**. В режиме «5-Дополнительные испытания; 1 – Прокрутка» контролируют частоту вращения КВ двигателя и напряжение аккумуляторной батареи во время прокрутки.

Диагностический тестер АСКАН–8 предназначен для диагностики системы управления рабочим процессом бензинового двигателя (рис. 9, табл. 1). Объем памяти для хранения модулей составляет 512 кбайт. В комплектацию прибора входят два жгута проводов для соединения с диагностическими колодками автомобилей ГАЗ и ВАЗ. Тестер позволяет диагностировать современные системы управления «Микас 5.4», «Микас7.1», «Январь–4», «Январь–5.1», «Январь-5.1.1», GM ISEF-25, Bosch–Motronic 1.5.4, Bosch–Motronic 1.5.4, Bosch MP 7.0. Он позволяет считывать параметры ЭБУ в виде выходных сигналов датчиков или в нормализованном виде, выводить на дисплей графики параметров в реальном масштабе време-

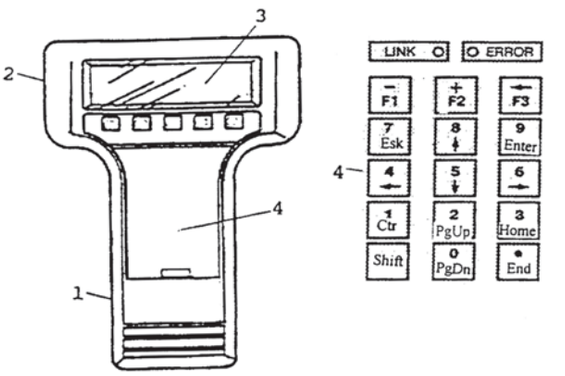


Рис. 9. Диагностический тестер АСКАН–8

ни, записывать в память тестера параметры блока управления дискретностью 0,2 с и последующим отображением их в цифровом и графическом виде, считывать коды неисправностей из блока управления, как существующие в настоящий момент так и занесенные в память, стирать из памяти ЭБУ коды неисправностей, считывать содержащуюся в памяти ЭБУ информацию о комплектации системы управления, идентификационную информацию об автомобиле и ЭБУ, управлять исполнительными механизмами, диагностической лампой «Check Engine».

Тестер содержит дисплей, снабжен функцией выдачи информации в графическом или текстовом виде. Выведенная информации сопровождается подсветкой и изменяемой контрастностью. Он содержит клавиатуру, диагностические разъемы и соединительные жгуты.

Два светодиода предназначены для сигнализации о наличии или отсутствии связи с ЭБУ. Зеленый световод «Link» свидетельствует о наличии связи с ЭБУ, а красный «Error» – отсутствие связи. Нажатие клавиш сопровождается звуковым сигналом. Подготовка тестера к работе включает его соединение с помощью жгута с диагностической колодкой автомобиля. При диагностировании автомобилей семейства ВАЗ следует подключить разъем «крокодил» к плюсовой клемме аккумуляторной батареи автомобиля.

После подачи питающего напряжения включают подсветка дисплея тестера и осуществляется самотестирование, сопровождающееся сообщением и подачей звукового сигнала с одновременным включением обоих светодиодов. Продолжительность процесса самотестирования достигает 3 с.

Перед проведением проверки включите зажигание автомобиля. После установления связи с ЭБУ на тестере загорается зеленый светодиод «Link». При отсутствии связи тестера с блоком управления автомобиля загорается красный светодиод «Error». Причиной отсутствия связи может быть выключенное зажигание, отсутствие контакта в диагностическом разъеме, отсутствие питания на соответствующих клеммах, неисправность блока управления и т.д.

Таблица 1

Основные технические параметры и характеристики тестера АСКАН–8

Напряжение питания постоянного тока:	
номинальное, В	12
максимально допустимое, В	18
минимальное рабочее, В	6
Потребляемый ток, мА, не более	250
Габаритные размеры, мм	190×115×95
Масса, кг	0,5
Объем памяти для хранения модулей, кб	512
Условия эксплуатации:	
температура, °С	-10 – +40
относительная влажность при +30 °С, %	до 90
Условия хранения:	
температура, °С	+5 – +40
относительная влажность при +35 °С, %	до 98
Условия транспортировки:	
температура, °С	-50 – +50
относительная влажность при +35 °С, %	до 98
Ударные нагрузки с ускорением, м/с	до 15
Время установления рабочего режима в нормальных условиях:	
эксплуатации после подключения тестера к источнику питания, с	4
продолжительность непрерывной работы тестера, ч, не менее	8

Тестер максимально приспособлен для работы с блоком управления «Микас 5.4/7.1». Для других типов ЭБУ список возможностей различен и определяется непосредственно маркой блока управления и его программным обеспечением. Кнопками осуществляется перемещение курсора «вверх» и «вниз», «вправо» и «влево». Выбирают модуль в меню «Выбор модуля», а затем кнопку «Enter». На дисплее появится надпись «Запуск модуля», а затем – информация о запускаемом модуле. Тестер переходит в меню «Режим».

Параметры, отображаемые тестером, выводятся на дисплей группами (по 7 параметров в группе) или общим списком. Наборы параметров в группах можно настраивать по желанию пользователя. Количество групп можно изменять (от 1 до 20). Каждой группе можно дать свое имя. На дисплее появляется одна из групп параметров. В верхней строке находится информация о названии группы, номере текущей группы, количестве групп в памяти. Система управления позволяет просмотреть график изменения параметра в реальном масштабе времени. В режиме динамического просмотра нажатием кнопки «Enter» можно остановить вывод графика в какой-либо характерной точке. После работы с тестером до отключения питания необходимо сбросить все коды ошибок, которые могли быть установлены во время проведения диагностики системы впрыска топлива.

После подачи питающего напряжения (тестер подсоединен, зажигание не включено), включается подсветка дисплея тестера и проходит самотестирование (длительность 3 с), подается звуковой сигнал, загораются оба светодиода, на дисплее появляется сообщение, содержащее «ASKAN» BIOS.

Таблица 2

Характеристики тестера АСКАН–8

Тип индикатора	Символьный жидкокристаллический, русифицированный
Наличие подсветки	Да
Число отображаемых символов	16×2
Число управляющих клавиш	4
Время обновления данных в режиме отображения, с	0.1–0.5
Напряжение питания, В	12
Потребляемая мощность, Вт	6
Габаритные размеры, мм	100×50×35
Звуковой сигнал	Да
Количество отображаемых параметров	18
Отображение/стирание ошибок	Да/да
Расшифровка ошибок текстом	Нет
Масса, г	150
Условия эксплуатации в соответствии с ГОСТ 22261-94	Температура от –25 до +55 °С. Относительная влажность до 95% при 25°С

Таблица 3

Схема соединения тестера с диагностической колодкой

Цвет провода в кабеле	Контакт диагностической колодки
Красный	+12 вольт от зажигания
Белый, бесцветный	Земля
Желтый	K-Line

После окончания самотестирования на дисплее появится меню выбора модуля. Название меню помещается в верхней строке слева, а справа в углу подсказка по «перемещению» и «перематыванию» изображения (влево, вправо или вверх, вниз).

Включают зажигания, на тестере загорается зеленый светодиод «Link» – связь с ЭБУ установлена. При отсутствии связи тестера с ЭБУ загорается красный светодиод ERROR. Последнее чаще всего связано с тем, что не включено зажигание или отсутствует контакт в соединениях. Значительно реже причиной отсутствия может быть неисправность ЭБУ или тестера.

Диагностический прибор «Микротестер ГАЗ» предназначен для проведения диагностики двигателей, оснащенных системами управления на основе электронных блоков управления «Микас 5.4», «Микас 7.1» и их модификаций. Прибор позволяет проводить автоматическое определение ЭБУ, считывание системных данных из ЭБУ (20 параметров), выдачу на экран кодов неисправностей и сброс кодов ошибок.

Связь микротестера с ЭБУ и подача на него питающего напряжения осуществляется при помощи специального соединительного кабеля. Для удобства просмотра параметров он оборудован высококонтрастным жидкокристаллическим русифицированным индикатором с подсветкой. Тестер фиксирует только неисправности двигателя, систем питания и управления. Для диагностики сложных неисправностей систем впрыскивания необходима дополнительная аппаратура. Основные характеристики тестера приведены в табл. 2.

Управление тестером реализуется через систему вложенных меню. Передвижение по системе меню производится с помощью четырех функциональных клавиш: «Влево» – просмотр справа налево, уменьшение значения параметра. «Вправо» – просмотр слева направо, увеличение значения параметра.«Ввод» – ввод, активизация выбранной команды, подтверждение команды.«Назад» – отказ от выполнения команды, возврат в предыдущий пункт меню. Схема соединения тестера с диагностической колодкой приведена в табл. 3.

При эксплуатации тестера запрещается подключать диагностический кабель при включенном зажигании. Кнопками «Влево», «Вправо» выберите необходимый параметр. Для стирания ошибок клавишами «Вправо», «Влево» выбирают параметр «Ошибки». В нижней строке появится надпись об их отсутствии либо будет указано их количество. Если ошибки присутствуют, то нажатием на кнопку «Ввод» можно перейти в режим просмотра кодов ошибок. В режиме просмотра кодов ошибок кнопками «Влево», «Вправо» можно просматривать значения кодов ошибок. Кратковременное нажатие на кнопку «Ввод» в этом режиме приводит к возврату в режим просмотра параметров. Нажатие на кнопку «Ввод» в течение 2 связывает попытку стирания ошибок, после чего тестер возвращается к режиму просмотра параметров и показывает результат операции. Закончив работу с тестером, необходимо выключить зажигание и отключить провода от диагностической колодки. В случае получения сообщений «Нет связи» проверить, что зажигание автомобиля включено. Выключить и через 15...20 с повторно включить зажигание. Если связи с ЭБУ по-прежнему нет, то необходимо проверить совместимость типа ЭБУ, установленного на автомобиле, с поддерживаемыми тестером, надежность подключения диагностического кабеля и качество контактов и/или наличие обрыва, короткого замыкания на массу или бортовую сеть в диагностической цепи. Список диагностируемых параметров отображается на индикаторе.

Диагностический тестер ДСТ-6Т предназначен для проверки работоспособности исполнительных механизмов: форсунок, шаговых и моментных двигателей РХХ, состояние резистора ДПДЗ, ДМРВ с аналоговым и частотным выводом, датчика абсолютного давления ГАЗ, датчика кислорода (λ–зонд), имитации сигнала ДПКВ, датчика распределителя зажигания (датчика Холла) и ДПРВ, измерения постоянного напряжения в пределах от 0 до 20 В частоты следования прямоугольных импульсов от 10 до 64 кГц. Для проверки предусмотрен стандартный тест ЭМФ. После устранения неисправности подключают ЭБУ и форсунку к жгуту проводов. Затем включают зажигание и с помощью диагностического прибора сбрасывают коды неисправностей. Затем проверяют форсунки на предмет короткого замыкания или обрыва обмоток форсунки.

Диагностический тестер Tech 1 разработан фирмой GM для обслуживания автомобилей «Лада». Выпуск налажен отечественными компаниями.

Контроль технического состояния. После регулировки СО на дисплее прибора ДСТ–2М появляется сообщение «Прогрейте двигатель. Установите 3000 мин$^{-1}$». При этом на дисплей выводятся значения температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения КВ двигателя. При необходимости прогреть двигатель до нормальной температуры (85...95) °С. Нажатием на педаль управления дросселем установить частоту вращения КВ двигателя в диапазоне (3000...3500) мин$^{-1}$; проконтролировать содержание СО по показаниям газоанализатора; отпустить педаль управления дросселем; для возврата в главное меню следует нажать функциональную кнопку; при наличии неисправности проверить техническое состояние двигателя и системы управления двигателем; отключить прибор от диагностической колодки и от клемм аккумуляторной батареи; проверка и регулировка датчиков и исполнительных устройств систем впрыска.

Одна из позиций меню прибора ДСТ–2М соответствует режиму контроля исполнительных механизмов. Выбрав данную позицию, затем при включенном зажигании и работающем двигателе можно выбрать пункты меню «Управление включением лампы Check Engine» и «Управление включением РБН».

Продолжение в следующих номерах

Специалистам настоящим и будущим

Учебно-методическое объединение вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию одобрило выпуск учебного пособия «Техническая эксплуатация АГНКС», вышедшего в нынешнем году.

Авторы: Б.В. Будзуляк, Г.Г. Васильев, И.М. Коклин и А.Д. Прохоров.

В нём рассмотрены экологические и эксплуатационные свойства различного моторного и газового топлива для автотранспорта. Приведен расчёт термодинамических и экологических характеристик газа как моторного топлива, а также технологических трубопроводов АГНКС.

Описаны необходимое оборудование и технологические схемы АГНКС различных типов. Освещены вопросы проектирования и экономической эффективности развития сети АГНКС, использования компримированного природного газа в качестве моторного топлива.

Представлены конструкции узлов оборудования, требования по эксплуатации и техническому обслуживанию АГНКС и газобаллонных транспортных средств. Рассмотрены устройство и технологические схемы, приведены характеристики передвижных автогазозаправщиков.

Изложены требования к организации обучения персонала и технике безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте газомоторного оборудования и установок.

Авторы пособия описывают оборудование и технологические схемы, представляют конструкции узлов и требования по эксплуатации и техническому обслуживанию АГНКС и газобаллонных транспортных средств.

Ниже мы приводим содержание данного учебного пособия, которое является первой ласточкой в ряду учебников для подготовки дипломированных специалистов в газомоторном бизнесе.

ВВЕДЕНИЕ

1. ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО
1.1. История применения газомоторного топлива на транспорте
1.2. Основные виды газовых и альтернативных топлив
1.3. Моторные и экологические свойства топлив
1.4. Расчёт физических свойств природного газа

2. АВТОГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ
2.1. Классификация и области применения АГНКС
2.2. Стационарная АГНКС-500
2.3. Модульная блочно-контейнерная АГНКС МБКИ-250
2.4. Гаражные АГНКС
2.5. Детандерная АГНКС

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ АГНКС
3.1. Выбор площадки дли АГНКС
3.2. Требования к размещению зданий и сооружений на площадке АГНКС
3.3. Технологические требования к АГНКС
3.4. Технологические трубопроводы АГНКС
3.5. Расчёт на прочность технологических трубопроводов АГНКС

4. ПЕРЕДВИЖНЫЕ АВТОГАЗОЗАПРАВЩИКИ
4.1. Устройство и технологические схемы
4.2. Типы и конструктивные характеристики современных ПАГЗ
4.3. Определение основных параметров ПАГЗ
4.4. Техническая эксплуатация ПАГЗ

5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АГНКС
5.1. Организационная структура эксплуатации
5.2. Квалификационные требования к персоналу для обслуживания АГНКС, организация его подготовки
5.3. Состав эксплуатационно-технической документации
5.4. Методы и средства учёта газомоторного топлива

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОБАЛЛОННОЙ ТЕХНИКИ
6.1. Техническое обслуживание оборудования газобаллонных автомобилей
6.2. Техническое обслуживание газового оборудования тракторов

7. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ ГАЗОМОТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСТАНОВОК
7.1. Общие положения
7.2. Организация обучения персонала и служащих, не являющихся должностными лицами, охране труда и промышленной безопасности
7.3. Требования по технике безопасности для персонала, эксплуатирующего газобаллонную технику (водители АТС, трактористы)
7.4. Требования по технике безопасности при работе на газозаправочном оборудовании
7.5. Требования по технике безопасности для ремонтного персонала газомоторного оборудования
7.6. Техника безопасности при хранении газобаллонной техники

8. РАЗВИТИЕ СЕТИ АГНКС И ПЕРЕВОД ТРАНСПОРТА НА ГАЗОМОТОРНОЕ ТОПЛИВО
8.1. Факторы, влияющие на развитие региональных рынков газомоторных топлив
8.2. Расчёт эффективности сооружения АГНКС на территории субъекта РФ
8.3. Рекомендации по выбору мест расположения АГНКС на территории субъекта РФ

Оформил и выпустил в свет данное пособие ООО «Информационно-рекламный центр газовой промышленности ОАО «Газпром».
Обращаться: ООО «ИРЦ Газпром» 117630, Москва, ул. Обручева, д. 27, корп. 2
Тел. 411-58-03, 719-31-17.

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

Об итогах совещания о возможностях российских судостроительных предприятий по созданию судов и специальной техники для освоения арктического шельфа

Завершилась рабочая поездка делегации ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым на судостроительные и машиностроительные предприятия Северо-Западного региона.

25.04 в Санкт-Петербурге Александр Ананенков провёл совещание, посвящённое возможностям российских судостроительных и машиностроительных предприятий по созданию судов и специальной техники для реализации приоритетных проектов «Газпрома» на арктическом шельфе.

В работе совещания приняли участие руководители и специалисты профильных подразделений ОАО «Газпром», ООО «Севморнефтегаз», ООО «Газфлот», ООО «Газпромэнергодиагностика», ОАО «Гипроспецгаз», ЗАО «Росшельф», ЗАО «Морнефтегазпроект», ООО «Подводгазинжиниринг», ООО «Газтехлизинг», ЗАО «ФНЦП “НефтеГазАэроКосмос”», ОАО «Объединённая судостроительная корпорация», ЗАО «Объединённая промышленная корпорация», ОАО «Судостроительный завод “Северная верфь”», ОАО «Балтийский завод», ОАО «Выборгский судостроительный завод», ФГУП ЦНИИ им. академика А.Н. Крылова, ФГУ «Российский морской регистр судоходства», ФГУП «ЦНИИ технологии судостроения», ФГУ «Северное ПКБ», ФГУП «ЦМКБ “Алмаз”».

Участники совещания обсудили текущее состояние и перспективы освоения «Газпромом» запасов углеводородов на шельфе арктических морей. Было отмечено принципиальное для компании значение создания на арктическом шельфе нового нефтегазодобывающего района как одного из условий наращивания объёмов добычи после 2010 года на долгосрочную перспективу.

Особое внимание было обращено на соблюдение графиков выполнения проектирования и строительства в рамках уже размещённых на российских судостроительных предприятиях заказов «Газпрома». В частности, речь шла о морских буровых установках для реализации приоритетных проектов на шельфе – освоение Штокмановского и Приразломного месторождений, для организации геологоразведочных работ в акватории полуострова Ямал, в Обской и Тазовской губах.

Представители судостроительных предприятий и проектно-конструкторских организаций Северо-Западного региона выступили на совещании с докладами о возможностях российской судостроительной отрасли по созданию необходимой «Газпрому» морской техники и судов для освоения шельфа.

Также на совещании были рассмотрены вопросы совершенствования существующей нормативно-правовой

Дочерние компании ОАО «Газпром» отзывают ходатайства в ФАС о приобретении 50%+1 акция в капитале ОАО «СУЭК»

09.06.2008 г. Дочерние компании ОАО «Газпром» отзывают ходатайства в ФАС РФ, связанные с приобретением 50%+1 акция в капитале ОАО «СУЭК».

Неопределенность в отношении динамики рынков электроэнергии и мощности, объемов выполнения инвестиционных программ в энергогенерации и развитии сетевой инфраструктуры затрудняет точную и корректную оценку потенциальной рыночной силы компании. В то же время выполнение обсуждаемых структурных и поведенческих требований к ОАО «Газпром» и ОАО «СУЭК» в значительной мере затруднило бы реализацию предполагаемой стратегии компании.

В связи с этим ОАО «Газпром» и акционеры ОАО «СУЭК» приняли решение остановить переговоры об объединении на базе ОАО «СУЭК» электроэнергетических и угольных активов компаний, сконцентрировавшись на реализации собственных стратегий в электроэнергетике.

Вместе с тем, проделанная совместная работа по структурированию сделки и разработке стратегии подтверждают перспективность реализации программы развития угольной энергогенерации в России. Учитывая важность задач по оптимизации топливного баланса российской электроэнергетики, ОАО «Газпром» и ОАО «СУЭК» подписали соглашение о стратегическом партнёрстве, предполагающее координацию их стратегических действий в электроэнергетике.

В документе определены направления долгосрочного сотрудничества компаний, в том числе по модернизации и строительству новых современных угольных энергогенерирующих мощностей, осуще-

базы по проектированию и строительству морской техники и судов.

По итогам совещания Александр Ананенков отметил необходимость привлечения передовых отечественных научных и технических разработок и более широкого использования накопленного потенциала ведущих российских промышленных, научных и оборонных предприятий для комплексного освоения углеводородных запасов арктического шельфа.

«У отечественных предприятий есть хороший потенциал, позволяющий создавать для "Газпрома" технологический флот, добычные и буровые платформы. В то же время есть техника, которую они ещё не выпускали, – значит, надо перенимать опыт, развивать российские технологии, привлекать квалифицированный персонал.

"Газпром" и впредь будет взаимодействовать с российскими предприятиями в выпуске современного, надежного, высокотехнологичного и конкурентоспособного оборудования и техники для реализации наших приоритетных проектов на шельфе», – подчеркнул Александр Ананенков.

Также сегодня в рамках поездки делегация ОАО «Газпром» посетила предприятие ОАО «Судостроительный завод "Северная верфь"» (г. Санкт-Петербург). Были рассмотрены возможности предприятия по строительству морских буровых платформ, судов обеспечения, а также судов для транспортировки сжиженного природного газа для освоения Арктического шельфа.

Кроме того, делегация посетила ЗАО «Невский завод», где изучила возможности предприятия по производству газоперекачивающих агрегатов мощностью 32 МВт.

Состоялось очередное заседание совместной рабочей группы «Газпрома» и КННК

27.05 в центральном офисе ОАО «Газпром» рамках реализации Соглашения о стратегическом сотрудничестве между ОАО «Газпром» и Китайской национальной нефтегазовой корпорацией (КННК) состоялось заседание Совместной рабочей группы (СРГ) «Газпрома» и КННК.

Заседание провели начальник Департамента внешнеэкономической деятельности ОАО «Газпром» Станислав Цыганков и начальник Департамента международного сотрудничества КННК Чжан Синь.

На заседании СРГ была одобрена проведенная работа по направлениям сотрудничества, предусмотренным Соглашением и протоколом пятого заседания Совместного координационного комитета.

СРГ рассмотрела ход коммерческих переговоров в рамках проекта поставок природного газа из России в Китай, различные аспекты его организации, в частности – вопросы маркетинга.

На заседании были рассмотрены актуальные вопросы научно-технического сотрудничества, а также взаимодействие в области подготовки и повышения квалификации кадров. Согласованы и подготовлены к подписанию Соглашение о научно-техническом сотрудничестве на 2008–2009 годы и Соглашение о сотрудничестве в области подготовки кадров.

Справка:

Китайская национальная нефтегазовая корпорация (КННК) – крупнейшая государственная нефтегазовая компания Китая (доля участия государства – 100%) и одна из ведущих интегрированных нефтегазодобывающих компаний в мире.

КННК (в том числе через дочерние компании) обеспечивает 79% поставок на внутренний рынок нефти, контролирует 95% рынка газа и 40% рынка нефтепродуктов в КНР, осуществляет инвестиционную деятельность за рубежом в 25 странах.

Соглашение о стратегическом сотрудничестве между ОАО «Газпром» и КННК было подписано 14 октября 2004 года. Соглашение предусматривает широкий спектр направлений сотрудничества, в том числе проработ-

ствлению совместных инвестиций в угольной энергетике, замещению газа и увеличению потребления угля на электростанциях, проработке инновационных проектов в сфере угольной генерации и ряд других.

Приложение:

В соглашении о стратегическом партнёрстве ОАО «Газпром» и ОАО «СУЭК» определены следующие ключевые направления сотрудничества в целях оптимизации топливного баланса электроэнергетики РФ:

- Совместная проработка и реализация проектов по переводу на уголь газоугольных станций, при гарантиях со стороны ОАО «СУЭК» по поставкам топлива;
- Поставки угля ОАО «СУЭК» на угольные станции компаний электроэнергетики, контрольные пакеты акций которых принадлежат «Газпрому»;
- Взаимодействие для оптимизации загрузки угольных станций и газовых станций, контролируемых ОАО «Газпром» и ОАО «СУЭК», в целях снижения потребления газа;
- Оптимизация поставок электроэнергии предприятиям ОАО «Газпром» с использованием энергогенерирующих мощностей ОАО «СУЭК»;
- Совместные инвестиции в новые энергоблоки и электростанции, работающие на угле;
- Взаимодействие при приобретении новых активов в электроэнергетике;
- Взаимодействие при реализации проектов международных партнёрств в электроэнергетике;
- Совместная выработка позиции для обсуждения с органами регулирования и саморегулирования рынка электроэнергии;
- Совместные инвестиции в утилизацию золы на угольных станциях и её использование для производства цемента и строительных материалов;
- Совместная проработка и реализация проектов по глубокой переработке угля (в том числе в продукты углехимии, жидкие топлива, синтетический газ);
- Совместная поддержка НИОКР в сфере перспективных технологий угольной генерации.

ку вопросов, связанных с организацией «Газпромом» поставок природного газа из России в Китай. Для руководства работой по выполнению Соглашения создан Совместный координационный комитет.

Началась рабочая поездка делегации «Газпрома» по Дальнему Востоку и в Забайкалье

Третьего июня началась рабочая поездка делегации ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым по Дальнему Востоку и в Забайкалье. Основной целью поездки является решение актуальных вопросов реализации первоочередных проектов Восточной газовой программы.

Делегация прибыла в г. Мирный (Республика Саха (Якутия)).

В рамках поездки делегация ОАО «Газпром» и делегация Правительства Республики Саха (Якутия) во главе с Президентом Республики Саха (Якутия) Вячеславом Штыровым посетили Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ).

«Газпром» приступил к реализации мероприятий по проведению доразведки месторождения и подготовке его к промышленному освоению. В этих целях в Республике Саха (Якутия) предусматривается создание дочернего добывающего предприятия «Газпрома», – заявил в ходе посещения Чаяндинского НГКМ Александр Ананенков.

По итогам посещения профильным подразделениям ОАО «Газпром» были даны соответствующие поручения.

«Республика Саха (Якутия) приветствует скорейшее развертывание “Газпромом” работ на месторождении», – заявил в ходе поездки Вячеслав Штыров.

Справка:

Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Ленском районе Республики Саха (Якутия). Запасы месторождения по категории С1+С2 составляют 1,24 трлн. куб. м газа, 68,4 млн. т нефти и конденсата.

Чаяндинское месторождение входит в утвержденный распоряжением Правительства РФ от 28 ноября 2007 г. №1707-р перечень имеющих стратегическое значение для газоснабжения Российской Федерации месторождений газа, отнесённых к объектам федерального значения.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ № 493-р от 16 апреля 2008 года, лицензия на Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение будет предоставлена ОАО «Газпром».

3 сентября 2007 года приказом Министерства промышленности и энергетики РФ утверждена «Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учётом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР». «Газпром» определён Правительством РФ координатором деятельности по реализации программы.

Программой, в частности, предусматривается создание в Республике Саха (Якутия) крупного газодобывающего центра на базе Чаяндинского месторождения.

«Газпром» и Республика Саха (Якутия) подписали Договор о газификации

Продолжается рабочая поездка делегации ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым по Дальнему Востоку и в Забайкалье.

Третьего июня в городе Мирный заместитель председателя правления Александр Ананенков и Президент Республики Саха (Якутия) Вячеслав Штыров подписали Договор о газификации Республики Саха (Якутия) сроком на пять лет.

В соответствии с Договором, стороны совместно разработают инвестиционный проект газификации Якутии, с учётом комплексного подхода к использованию природного газа, тепла и электроэнергии, освоения и рационального использования углеводородных ресурсов региона. В этот документ войдут: генеральная схема газоснабжения и газификации, в том числе технико-экономические предложения по газификации Ленского, Олекминского, Алданского, Нерюнгринского районов Южной Якутии; обоснование инвестиций строительства объектов газоснабжения и газификации; создание комплексной автоматизированной системы контроля и учёта газа; обеспечение загрузки действующих и вновь вводимых газопроводов-отводов и других объектов газоснабжения и газификации; предложения по применению современных технологий и оборудования «малой энергетики» в природно-климатических условиях Якутии. Документ также будет предусматривать возможность использования альтернативных (в том числе локальных) источников газоснабжения для газификации населённых пунктов, удаленных от магистральных газопроводов.

Справка:

Соглашение о сотрудничестве между ОАО «Газпром» и Республикой Саха (Якутия) подписано в июле 2007 года.

Средний уровень газификации Республики Саха (Якутия) природным газом составляет 20,2% (по России этот показатель равен 62%).

Об итогах совещания по вопросам организации газоснабжения Якутии и перспективам освоения Чаяндинского месторождения

Продолжается рабочая поездка делегации ОАО «Газпром» во главе с заместителем председателя правления Александром Ананенковым по Дальнему Востоку и в Забайкалье.

Третьего июня в городе Мирный под председательством Александра Ананенкова и Президента республики Саха (Якутия) Вячеслава Штырова состоялось совместное совещание ОАО «Газпром» и Правительства Республики по вопросам организации газоснабжения и газификации Республики Саха (Якутия) и перспективам освоения Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения.

В совещании приняли участие член правления, начальник Департамента по добыче газа, газового конденсата, нефти Василий Подюк, член правления, начальник Департамента по работе с регионами РФ Виктор Илюшин, руководители и специалисты профильных подразделений и дочерних обществ ОАО «Газпром», представители Правительства Республики Саха (Якутия), компаний ОАО «АК “Транснефть”», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «АК “Алроса”» и других.

Участники совещания обсудили перспективы освоения Чаяндинского НГКМ и создания магистрального газопровода Якутия – Хабаровск – Владивосток. Было, в частности, отмечено, что планы работы должны обеспечить ввод газодобывающих и газотранспортных мощностей в 2016 году.

Особо отмечена необходимость рационального использования ресурсов

нефтяного попутного газа при освоении нефтегазовых ресурсов Якутии, для чего необходимо развитие взаимодействия всех нефтегазовых компаний, работающих в республике.

Также на совещании стороны обменялись мнениями по вопросам организации газоперерабатывающих и газохимических производств на базе создаваемого Якутского газодобывающего центра.

Кроме того, на совещании были изложены основные направления развития газоснабжения и газификации Якутии в рамках разрабатываемой «Газпромом» генеральной схемы газоснабжения региона.

«Газпром» рассматривает Республику Саха (Якутия) как одного из важнейших партнёров по реализации Восточной газовой программы. «Развитие якутского центра газодобычи будет иметь ключевое значение для решения задач газовой отрасли на Востоке страны», – подчеркнул Александр Ананенков.

«С приходом компании "Газпром" в Республику Саха (Якутия) мы связываем дальнейшее уверенное социально-экономическое развитие региона. Мы открыты к сотрудничеству», – отметил Вячеслав Штыров.

По итогам совещания профильным подразделениям ОАО «Газпром» и Правительству Республики Саха (Якутия) были даны соответствующие поручения.

«Газпром Инвест Восток» назначен заказчиком по реализации инвестиционных проектов «Газпрома» на востоке России

ООО «Газпром Инвест Восток» назначено заказчиком по реализации инвестиционных проектов ОАО «Газпром» в рамках реализации «Программы создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учётом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран Азиатско-Тихоокеанского региона».

«Восточная Сибирь и Дальний Восток в перспективе станут одним из основных газовых центров России. Реализация масштабных проектов в этих стратегически важных для газовой отрасли регионах предполагает значительную концентрацию сил и ресурсов "Газпрома".

При этом принципиально важно обеспечить единый подход к осуществлению наших проектов, основанный на высококачественном и своевременном выполнении требований "Газпрома". Наше дочернее общество "Газпром Инвест Восток" призвано аккумулировать весь потенциал "Газпрома" на востоке страны и выступить централизованным заказчиком в регионе», – сказал заместитель председателя правления Александр Ананенков.

Справка:

3 сентября 2007 года приказом Министерства промышленности и энергетики РФ утверждена «Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учётом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР». «Газпром» определен Правительством РФ координатором по реализации программы.

ООО «Газпром Инвест Восток» – 100-процентное дочернее общество ОАО «Газпром», специально созданное решением Совета директоров компании в 2007 году для реализации инвестиционных проектов «Газпрома» на Востоке России.

ООО «Газпром Инвест Восток» назначено заказчиком по реализации следующих инвестиционных проектов:

- магистральный газопровод Чиканское ГКМ–Ангарск–Иркутск;
- газоснабжение Камчатской области. Первая очередь – газоснабжение г. Петропавловска-Камчатского. Магистральный газопровод УКПГ-2 Нижнеквакчикского ГКМ – АГРС г. Петропавловска-Камчатского. Обустройство Кшукского и Нижнеквакчикского газоконденсатных месторождений;
- магистральный газопровод Сахалин–Хабаровск–Владивосток;
- магистральный газопровод Якутия–Хабаровск–Владивосток;
- газоснабжение Камчатской области. Вторая очередь;
- объекты переработки газа в Республике Саха (Якутия);
- объекты переработки газа в Иркутской области;
- объекты переработки газа в Красноярском крае;
- вторая очередь магистрального газопровода Братское ГКМ–Братск.

Об итогах визита делегации ОАО «Газпром» во Францию

10 июня 2008 г. в Париже состоялась рабочая встреча председателя правления ОАО «Газпром» Алексея Миллера и Президента Франции Николя Саркози.

Стороны обсудили вопросы поставок российского газа во Францию, возможности дальнейшего развития сотрудничества России и Франции в нефтегазовой сфере, а также ход работ в рамках реализации первой фазы Штокмановского проекта.

Стороны положительно оценили развитие двустороннего взаимодействия в энергетической сфере, а также отметили, что продолжение тесного сотрудничества «Газпрома» и французских компаний является одним из ключевых факторов для обеспечения стабильного энергоснабжения Европы. Было отмечено, что вертикальная интеграция как модель построения бизнеса в энергетической сфере является наиболее устойчивой и надежной.

В ходе визита во Францию состоялась также встреча с

президентом генеральным директором Gaz de France ЖаномФрансуа Сирелли. На встрече обсуждались перспективы развития двустороннего сотрудничества.

Справка:

«Газпром» обеспечивает порядка 29% импортных поставок газа во Францию. В 2007 г. ООО «Газпром экспорт» поставило во Францию около 10 млрд. куб. м газа.

19 декабря 2006 года «Газпром» и Gaz de France подписали соглашение о продлении до 2030 г. действующих контрактов на поставку российского природного газа во Францию.

13 июля 2007 г. «Газпром» и Total подписали рамочное соглашение по основным условиям сотрудничества при разработке первой фазы Штокмановского газоконденсатного месторождения. Аналогичное соглашение «Газпром» и StatoilHydro подписали 25 октября 2007 г.

В соответствии с соглашениями, в феврале 2008 г. была создана компания специального назначения Shtokman Development AG. Доля «Газпрома» в уставном капитале компании составляет 51%, Total 25, StatoilHydro – 24%.

Подписка 2008

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 2008 г.

Подписку на журнал на 2008 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 2008 г.:

- **2760 руб. + 10% НДС = 3036 руб.** – при доставке по России;
- **3960 руб.** – при доставке по Армении, Белоруссии, Узбекистану, Таджикистану, Украине, Эстонии;
- **4500 руб.** – при доставке в другие страны СНГ;
- **225 евро.** – для стран Европы и Евросоюза;
- **260 долл. США** – для стран Ближнего Востока, Северной и Южной Америки.

Стоимость подписки на 6 месяцев (3 номера):

- **1380 руб. + 10% НДС = 1518 руб.** – при доставке по России;
- **1980 руб.** – при доставке по Армении, Белоруссии, Узбекистану, Таджикистану, Украине, Эстонии;
- **2250 руб.** – при доставке в другие страны СНГ.

Отдельные экземпляры журнала (**460 руб. + 10% НДС = 506 руб.**) можно приобрести в редакции.

В редакции имеются в наличии журналы за 2003–2007 гг.:

- 2007 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра – **420 руб + 10% НДС**;
- 2006 г. (№ 1–6), цена одного экземпляра – **380 руб + 10% НДС**.

В редакции имеются в наличии электронные версии журнала за 2003–2007 гг.:

- Электронная версия журналов 2003–2007 гг. (формат PDF, 30 номеров) – **1500 руб. (включая НДС 18%)**
- Электронная версия журналов 2007 г. (формат PDF, 6 номеров) – **600 руб. (включая НДС 18%)**
- Электронная версия журналов 2008 г. (формат PDF, 6 номеров) – **1000 руб. (включая НДС 18%)**

В случае Вашей заинтересованности, просим прислать заявку по факсу или по электронной почте, в которой указать юридический и почтовый адреса, по которым следует выслать журнал.

Более подробную информацию о журнале можно получить на нашем сайте: www.agzk-at.ru

Стоимость размещения полноцветных рекламных материалов в журнале

Рекламные модули в текстовом блоке	В рублях	В долл. США	В евро
1 полоса (210 x 290 мм)	**18 тыс. + 18% НДС**	**770**	**570**
1 + 1 (420 x 290 мм)	**35 тыс. + 18% НДС**	**1500**	**1150**
1/2 полосы (210 x 145 мм)	**11 тыс. + 18% НДС**	**459**	**337**
1/4 полосы (145 x 105)	**7 тыс. + 18% НДС**	**275**	**202**
Рекламные модули на обложках			
1-я полоса (210 x 110 мм)	**15 тыс. + 18% НДС**	**642**	**472**
2-я или 3-я полоса (210 x 290 мм)	**31 тыс. + 18% НДС**	**1377**	**1011**
4-я полоса (210 x 290 мм)	**41 тыс. + 18% НДС**	**1835**	**1348**

Технические требования к рекламным модулям:
Макет должен быть представлен в электронном виде – форматы .qxd, .p65, .ai, .eps, .tiff, .cdr.
Носители – CD, DVD.
Требуемые разрешения: полноцветные и монохромные материалы не менее 300 dpi.
Макет должен быть представлен также в распечатанном виде.