



ТРАНСПОРТ

НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ ТОПЛИВЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
№ 4 (4) 2008

НАЦИОНАЛЬНАЯ ГАЗОМОТОРНАЯ АССОЦИАЦИЯ



АФФИЛИРОВАНА
С МЕЖДУНАРОДНЫМ ГАЗОВЫМ
СОЮЗОМ



ГРУППА КОМПАНИЙ "АМТ"

Топливо стране по народной цене

Система учета СУГ для оснащения газозовов

Опыт эксплуатации АГНКС с ПАГЗ

Конвертация дизеля в газоскоровый двигатель

**Международный научно-технический журнал
«Транспорт на альтернативном топливе»
№ 4 (4) / 2008 г.**

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

Учредитель и издатель
НП «Национальная газомоторная ассоциация» (НГА)

Периодичность 6 номеров в год

Главный редактор
Р.О. Самсонов
генеральный директор ООО «ВНИИГАЗ», д.т.н.

Члены редакционной коллегии
О.Ю. Бриллиантов
заместитель главного редактора
Б.В. Будзуляк
член Правления,
начальник Департамента ОАО «Газпром», д.т.н.
В.И. Ерохов
профессор «МАМИ», д.т.н.
А.А. Ипатов
генеральный директор ФГУП ГНЦ НАМИ, д.т.н.
А.В. Николаенко
ректор Московского государственного
технического университета («МАМИ»), профессор
С.И. Козлов
заместитель генерального директора
ООО «ВНИИГАЗ» по науке, д.т.н.
Ю.В. Панов
профессор МАДИ (ГТУ), к.т.н.
Н.Н. Патрахальцев
профессор Университета Дружбы народов, д.т.н.
Е.Н. Пронин
начальник Управления ОАО «Газпром»,
исполнительный директор НГА
А.Д. Прохоров
профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, д.т.н.
В.Л. Стативко
президент НГА, к.т.н.
В.Н. Удун
генеральный директор ОАО «НПО Гелиймаш», к.т.н.

Представительство в Украине (г. Киев)
Ю.В. Лысенко, директор
(044) 422-88-74, 425-17-78

Редактор
О.А. Ершова

Корректор
А.В. Милюкова

Корреспондент
М.С. Федорова

Компьютерная верстка
Ф.А. Игнащенко

Адрес редакции:
115304, Москва, ул. Луганская, д. 11, оф. 311.
Тел./факс: (495) 321-50-44, 363-94-17.
E-mail: transport.io@oeg.gazprom.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии
«ГранПри», Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Луговая, д. 7
Номер заказа
Сдано в набор 1.06.2008 г.
Подписано в печать 4.07.2008 г.
Формат 60x90 1/8. Тираж 3000 экз. Бумага мелованная.
Печать офсетная, печ. л. 5, усл. печ. л. 10.

При перепечатке материалов ссылка на журнал
«Транспорт на альтернативном топливе» обязательна.

Редакция не несет ответственности за достоверность
информации, опубликованной в рекламных материалах.

На обложке:
ООО «Инжиниринг АМТ» представляет
технологическую систему «АМТ-ГАЗ»

В НОМЕРЕ:

Актуальные вопросы законодательного обеспечения нефтегазовой отрасли («круглый стол», 23.04.2008 г., Москва)	2
А.Р. Аблаев 3-й Международный Конгресс «Топливный биоэтанол – 2008», 23-24.04.2008 г., Москва	7
М.А. Цуладзе Выставка «Автокомплекс-2008» (Автозаправочный комплекс. Автотехсервис. Гараж и паркинг)	9
XII Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства, 27-30.05.2008 г., Санкт-Петербург	10
Д.Г. Корниенко, Е.С. Милюков Новгородская область взяла курс на газификацию транспорта	12
8-й международный бизнес-форум и специализированная выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008», 17-19.06.2008 г., Киев (Украина)	14
Общее ежегодное собрание членов НП «Национальная газомоторная ассоциация» (НГА) 28.05.2008 г., Санкт-Петербург	16
Биотопливу подсчитали цену	18
Постановление Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 г. № 121 г. Москва «О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2007 года в области науки и техники»	20
О.В. Каширина Комплексный подход к проектированию современных многотопливных автозаправочных станций.....	22
Н.А. Сидоров Топливо стране по народной цене.....	24
В.И. Терешин, А.С. Совлуков, А.А. Летуновский Система учета СУГ для оснащения газовозов.....	27
Новости из-за рубежа	32
Оборудование для баллонов высокого давления ЗАО ПО «Джет»	36
Вольфганг Пуппе, П.С. Баранов АГНКС компании «ЛМФ» (Австрия)	38
А.А. Седых, А.Н. Дегтярев, А.Н. Ковалев, Ю.В. Панов, П.И. Капустин Опыт эксплуатации АГНКС совместно с ПИАГЗ в ЗАО «Касимовавтогаз»	41
С.И. Мандрик ЗАО «Промэнергомаш» представляет АГНКС фирмы «Bauer Kompressoren» (Германия) на 6-й Международной специализированной выставке «GasSUF-2008», Москва, 23-25.09.2008 г.	44
А.А. Капустин Система питания и управления газодизелем, работающем на природном газе	46
В.И. Захарчук, И.С. Козачук, О.В. Захарчук Переоборудование дизелей в газовые двигатели с искровым зажиганием.....	50
Е.П. Мовчан, В.Н. Леонов, С.П. Семенищев Новая концепция создания многотопливных АЗС с пунктом заправки транспортных средств КПГ	54
Н.А. Лапушкин, А.М. Савенков, И.Б. Кессель Технико-экономическое обоснование применения перспективных моторных топлив, получаемых из природного газа	57
С.П. Горбачев, А.А. Логинов Особенности производства СПГ на газораспределительных станциях при переменном давлении в магистральном газопроводе	66
П.В. Кузнецов, С.В. Танкеев, О.Л. Мишин, Л.А. Ежеская Применение СПГ на локомотивах на основе блок-модульного принципа транспортировки, экипировки и потребления газа	70
В.И. Ерохов Концепция современного газодизеля и основные результаты ее реализации.....	74



Актуальные вопросы законодательного обеспечения нефтегазовой отрасли («круглый стол», 23.04.2008 г., Москва)

23.04.2008 г. комитет по энергетике Государственной Думы РФ провел заседание «круглого стола» на тему «Актуальные вопросы законодательного обеспечения нефтегазовой отрасли».

Участниками «круглого стола» были: зам. председателя Государственной Думы РФ, председатель РГО В.А. Язев, президент союза нефтегазопромышленников России Г.И. Шмаль, представители Управления нефтяной промышленности Федерального агентства по энергетике, государственного предприятия Ханты-Мансийского автономного округа «Научно-аналитический центр рационального недропользования», ОАО «Газпромнефть», а также представители других компаний нефтегазовой отрасли.

На заседании «круглого стола» подробно обсуждались проблемы совершенствования законодательства на ближайшую перспективу, включая вопросы стимулирования поисковых и геологоразведочных работ, обеспечения рационального освоения нефтегазовых месторождений, утилизации попутного газа, а также распространения новых технологий в нефтегазовом секторе.

Существующая система налогов и пошлин сдерживает развитие нефтегазовой отрасли, отметили участники заседания. По словам заместителя председателя Государственной Думы, председателя Российского газового общества (РГО) В.А. Язева «отрасль перегружена налогами, что приводит к ее стагнации». Как отметил вице-спикер, профессиональные сообщества должны ставить перед правительством вопросы по совершенствованию законодательства, принимать участие в

написании законов – ведь именно они должны быть наиболее заинтересованы в принятии грамотных отраслевых нормативных документов.

На заседании «круглого стола» был затронут один из острых моментов налогообложения. С января 2008 г. деятельность по розничной реализации сжиженного углеводородного газа (СУГ) облагается единым налогом на вмененный доход (ЕНВД). В настоящий момент практика взимания ЕНВД такова, что она приводит к увеличению налоговой нагрузки на газозаправочные станции в десятки раз. Этой проблеме и было посвящено выступление начальника службы внутреннего аудита компании ОАО «Газэнергосеть» Л.Ю. Иванова. Ниже печатается его выступление.

– ОАО «Газэнергосеть» входит в группу компаний ОАО «Газпром». Компания занимается оптовой и розничной реализацией сжиженного угле-

водородного газа и нефтепродуктов производства заводов «Газпрома» на территории России.

Сжиженный углеводородный газ является продуктом переработки нефти и попутных газов нефтяных и газовых месторождений, используется для коммунально-бытовых нужд (баллонный газ), в качестве газомоторного топлива, а также в качестве топлива на объектах малой электро- и теплогенерации.

СУГ – более экологически чистое и недорогое топливо. Использование газа, как моторного топлива, значительно 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. Во многих областях на газе работают городской транспорт и сельхозтехника. Развитие реализации газомоторного топлива является частью экологических и социальных программ во многих регионах. Развитый рынок газомоторного топлива – важный фактор успешной реализации программы утилизации попутного нефтяного газа.

В европейских странах существуют целые программы, нацеленные на расширение использования газа в автомобилях, куда входят, помимо прочего, налоговые льготы автовладельцам и предприятиям, применяющим газ в качестве моторного топлива.

ОАО «Газэнергосеть» – компания, которая выполняет программу ОАО «Газ-





пром» по расширению сети газовых заправок, реализующих СУГ и КПГ (компримированный природный газ). Мы работаем также над программой строительства многотопливных АЗС (МАЗС), заправок станций, где продаются и бензин, и газ.

В настоящее время сложилась ситуация неоднозначного и противоречивого толкования отдельных положений Налогового кодекса Российской Федерации, приводящего в конечном итоге к ухудшению финансового положения АГЗС и МАЗС, что негативно сказывается на рынке газомоторного топлива.

С 1 января 2008 г. Министерство финансов Российской Федерации, ссылаясь на изменения в Налоговом кодексе РФ, предлагает объекты по розничной реализации газомоторного топлива (АГЗС и МАЗС) относить к стационарной торговой сети без торгового зала, при этом для расчета единого налога на вмененный доход (ЕНВД) предлагается применять физический показатель «площадь торгового места в квадратных метрах» (письма Минфина РФ от 18.01.2008 г. № 03-11-04/3/7, от 17.12.2007 г. № 03-11-04/3/499, от 22.11.2007 г. № 03-11-04/3/453, от 3.10.2007 г. № 03-11-04/3/383, от 25.10.2007 г. № 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 ничем не обоснован и влечет за собой необоснованное и многократное увеличение налоговой нагрузки на предприятия, реализующие СУГ в розницу через автогазозаправочные станции. Дело в том, что фактически торговое место, используемое для розничной реализации СУГ, как таковой площади не имеет и представляет собой топливораздаточную колонку, используемую для заправки автомобилей, то есть по сути это выводные трубопроводы (или заправочные «пистолеты»). Вся остальная площадь, занимаемая автогазозаправочной станцией, предназначена для обеспечения производственного процесса, а не для розничной реализации, то есть 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 технологическая площадь, а не площадь торгового места).

Следует иметь в виду, что с 1.01.2008 г., рассматривая автогазозаправочную станцию как торговое место, Минфин РФ предлагает определять обязанность уплаты ЕНВД как полностью безальтернативный вариант, так как для розничной торговли, осуществляемой через торговое место, ограничения гл. 26.3. НК РФ не установлены (в отличие от площади торгового зала, когда ЕНВД применяется только при площади торгового зала не более 150 м²).

Среди негативных последствий такого изменения мнения Минфина РФ в первую очередь следует назвать значительное увеличение налогооблагаемой

площади, что увеличивает и налоговую нагрузку на предприятия.

Нашими специалистами 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, в соответствии с правоустанавливающими документами площадь земельного участка, занимаемого автогазозаправочной станцией в г. Владимир, составляет 3108 м². 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 м² × K1 × K2 × 15%, где K1=1,081; K2=0,550). Расчет произведен согласно методике, изложенной в гл. 26.3 НК РФ, где 1800 руб. – показатель базовой доходности, 3108 м² – площадь АГЗС, K1 и K2 – корректирующие коэффициенты, которые устанавливаются финансовыми органами (K1 – федеральными, K2 – региональными) на год, 15% – налоговая ставка, указанная в ст. 346.31 НК РФ. Если ЕНВД исчислять, исходя из показателя «торговое место», то сумма налога составит около 6 тыс. руб. (торговое место не имеет площади и рассчитывается по количеству топливораздаточных колонок, при базовой доходности 9 тыс. руб.). Таким образом, увеличение налога происходит в 83 раза. Аналогично и с автогазозаправочной станцией, расположенной в г. Мичуринск Тамбовской области, имеющей площадь земельного участка 3441 м², – сумма ЕНВД в месяц, исчисленная из показателя «площадь торгового места в квадратных метрах», составит 803,46 тыс. руб. (1800 руб. × 3441 м² × K1 × K2 × 15%, где K1=1,081; K2=0,800), а исходя из показателя «торговое место» составит около 6 тыс. руб., то есть увеличение налога в 134 раза.

Также считаем необходимым отметить позицию Минфина РФ относительно исчисления ЕНВД для многотопливных заправок станций, реализующих в розницу СУГ наряду с бензином и дизельным топливом. Так, нами в Минфин РФ был направлен запрос по данному вопросу, на который получен ответ от



21.02.2008 г. № 03-11-04/3/85, из которого следует, что при проведении на одном земельном участке розничной торговли газом, облагаемой ЕНВД, и розничной торговли бензином и дизельным топливом, налогообложение которой происходит 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, то есть просто формально, что не позволяет нам принять правильное решение относительно исчисления и уплаты налоговых платежей.

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

Еще хотелось бы обратить внимание 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 вопросы исчисления ЕНВД при розничной реализации СУГ через автогазозаправочные и многотопливные станции законодательством регламентированы недостаточно, а если следовать указаниям Минфина РФ в вопросах исчисления ЕНВД, то это повлечет за собой повышение розничных цен на СУГ и значительно увеличит налоговую нагрузку на предприятия, занимающиеся данным видом деятельности.

На наш взгляд, самым приемлемым и целесообразным способом налогообложения деятельности по розничной реализации СУГ через автогазозаправочные и многотопливные станции будет применение ЕНВД, исчисление которого должно производиться с использовани-

ем физического показателя «количество выводных трубопроводов (заправочных пистолетов)», предназначенных для заправки автомобилей сжиженным газом.

При этом базовую доходность по этому виду предпринимательской деятельности в данном конкретном случае предлагаем рассчитать, исходя из размера площади, используемой для совершения сделок розничной купли-продажи сжиженного газа. В частности, с учетом сложившейся практики, площадь площадки, используемой для заправки автомобиля, составляет около 15,0 м² (при длине заправочного трубопровода 3,0 м = $3,0 \times 3,0 \times 3,14 / 2$). Кроме того, площадь операционной, где находится рабочее место кассира и производятся расчеты по договорам купли-продажи, как правило, составляет около 10,0 м².

Таким образом, при ставке базовой доходности 1800 руб. за 1 м², используемой при исчислении ЕНВД по розничной торговле (ст. 346.29. НК РФ), базовая доходность для исчисления ЕНВД по предпринимательской деятельности, связанной с розничной реализацией СУГ через автогазозаправочные и многотопливные станции, должна быть не более 45 тыс. руб. в месяц (25,0 м² × 1800 руб.) за каждый выводной трубопровод (заправочный пистолет).

Компаниям, занимающимся розничной реализацией газомоторного топлива, необходим конструктивный диалог с Минфином РФ для разработки поправок и разъяснений к Налоговому кодексу РФ, обеспечивающих однозначное толкование и прозрачное администрирование параметров налогообложения деятельности по розничной реализации СУГ через АГЗС и МАЗС.



Утверждены решением
Комитета Государственной Думы
по энергетике 14.05.2008 г,
протокол № 8

РЕКОМЕНДАЦИИ

круглого стола на тему «Актуальные задачи законодательного обеспечения нефтегазового сектора»

г. Москва, Государственная Дума, 23 апреля 2008 г.

Участники «круглого стола», рассмотрев актуальные задачи законодательного обеспечения нефтегазового сектора, отмечают:

Решение масштабных задач экономического развития, повышения уровня благосостояния, поддержки инновационных проектов, расширения международного сотрудничества связано с устойчивым функционированием топливно-энергетического комплекса и, в частности, нефтегазового сектора.

Условия работы нефтегазового сектора сопряжены с набором факторов, к числу которых относятся: динамика разведанных запасов углеводородного сырья, объемы и география поисковых и геологоразведочных работ, требования в части рациональной разработки месторождений, характер налоговых стимулов и санкций, качество рыночных институтов и поддержание конкуренции, состояние смежных отраслей, а также практика регулирования нефтяных операций. Формирование указанных условий определяется как стратегическими отраслевыми документами, так и положениями действующего законодательства.

Опыт России и других стран свидетельствует о необходимости активного участия государства в создании условий для устойчивого функционирования нефтегазового комплекса и максимизации совокупного социально-экономического эффекта его работы. Обязательным условием является наличие развернутой программы государственного регулирования – от долгосрочного прогнозирования до мер оперативного характера.

В связи с подготовкой редакции Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. в числе механизмов ее реализации необходимо предусмотреть комплекс вопросов

в части законодательного обеспечения приоритетных задач нефтегазового комплекса. В их числе – расширенное воспроизводство минерально-сырьевой базы, рациональное использование извлекаемых запасов (включая утилизацию попутного нефтяного газа), стимулирование производства продукции с высокой добавленной стоимостью, инновационное развитие отрасли, формирование адекватной налоговой нагрузки и поощрение инвестиций в модернизацию производства.

Основными направлениями, которые требуют соответствующего нормативно-правового обеспечения, являются:

- повышение эффективности проведения геологоразведочных работ (ГРП), использования бюджетных средств;

- законодательное обеспечение рационального недропользования в процессе поиска, разведки, добычи нефти и газа;

- разработка пакета нормативных правовых актов, обеспечивающих гибкое (стимулирующее) налогообложение в таких сферах – эксплуатация истощенных запасов, разработка трудноизвлекаемых запасов с помощью новых технологий, ввод в эксплуатацию бездействующих, контрольных скважин и скважин, находящихся в консервации, применение методов повышения нефтеотдачи пластов.

Существующая система налогов и пошлин сдерживает развитие переработки и нефтехимии. В современном виде она выгодна только для заводов с простой перегонкой. Отсутствует законодательно установленная форма расчета налогов на нефтепродукты. Экспортные пошлины на автобензины не дифференцированы по качеству. Экспортные пошлины на все светлые продукты почти в два раза выше пошлин

на темные продукты, мазут. И наиболее высокими налогами облагаются высокооктановые бензины, для производства которых требуется модернизация и большие капитальные затраты.

На основании вышеизложенного участники «круглого стола» рекомендуют:

Правительству Российской Федерации:

1. Предусмотреть в новой редакции Энергетической стратегии России специальный раздел по совершенствованию законодательного обеспечения топливно-энергетического комплекса.

2. С целью стимулирования проведения геологоразведочных работ за счет собственных средств пользователей недр предусмотреть следующие возможности:

- продление сроков геологического изучения недр до 10 лет для малоизученных, отдаленных районов;

- получение пользователем недр прав на разведку и добычу открытых им нижележащих залежей без проведения конкурса или аукциона;

- предоставление пользователю недр право на проведение поисковых работ за пределами горного отвода, но в границах лицензионного участка, а также возможность изменения границ горного отвода как по ширине, так и по глубине в случае обнаружения новых залежей уже существующего месторождения либо открытия нового месторождения, границы которого выходят за пределы участка недр.

3. В целях обеспечения рационального освоения месторождений углеводородного сырья:

- рассмотреть вопрос об исключении коэффициента, характеризующего динамику мировых цен на нефть, при расчете ставок НДС в отношении нефти, предназначенной для использования на собственные производственно-технические нужды нефтегазодобывающих организаций, а также для реализации в пределах таможенной территории Российской Федерации;

- внести уточнение в Налоговый кодекс Российской Федерации с целью определения понятия «нетто» объема добытого полезного ископаемого и учета потерь для целей исчисления НДС и исключения противоречия между Налоговым кодексом Российской Федерации и ГОСТ Р 51858–2002;

■ предусмотреть меры налогового стимулирования в отношении компаний, применяющих инновационные методы и технологии освоения низкорентабельных месторождений углеводородов (в порядке и на основе перечня инновационных технологий, утверждаемого Правительством Российской Федерации);

■ рассмотреть возможность выделения средств из федерального бюджета на проведение мероприятий по оценке ресурсной базы сверхвязких видов нефти и опытно-промышленных работ на этих месторождениях;

■ отменить импортную пошлину на оборудование, необходимое для добычи сверхвязких видов нефти и не производящееся в Российской Федерации.

4. В целях повышения степени утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ):

■ внести изменения в Налоговый кодекс Российской Федерации в части установления ставки НДС на не утилизируемый нефтяной газ, а также дифференцированной ставки НДС в зависимости от способа утилизации ПНГ;

■ предусмотреть меры налогового стимулирования в отношении вновь

создаваемых предприятий по переработке ПНГ на период полного ввода производственных мощностей и/или окупаемости проекта;

■ ускорить разработку технических регламентов, определяющих порядок добычи, использования, транспортировки и переработки ПНГ;

■ для нефтегазодобывающих предприятий, не входящих в систему ОАО «Газпром», предусмотреть разработку тарифов на транспортировку газа по магистральным газопроводам, а также разработать нормативно-правовые документы, устанавливающие единые требования по учету объема и качества добываемого, используемого и сжигаемого газа, по правилам поставки газа, в том числе методические указания по разработке нормативов потерь углеводородного сырья;

■ предусмотреть для предприятий малой энергетики, использующих попутный нефтяной газ, гарантии подключения и доступа к электрическим сетям;

■ рассмотреть вопрос о **применении единого налога на вмененный доход при налогообложении деятельности по розничной реали-**

зации газомоторного топлива через автозаправочные газовые станции и многотопливные автозаправочные станции;

■ **урегулировать вопросы учета технологических потерь при сливе, наливе, хранении и транспортировке СУГ для целей налогообложения.**

5. В связи с утверждением технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» (Постановление Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 г. № 118) и в целях обеспечения устойчивых поставок нефтепродуктов на внутренний и внешний рынки рассмотреть:

■ возможность переноса срока запрета производства бензина Аи-92 на более поздний период;

■ возможность переноса срока обязательного перехода на стандарт «Евро-4» на более поздний период.

*Председатель Комитета
Ю.А. Липатов*



НП «РОССИЙСКОЕ ГАЗОВОЕ БЩЕСТВО»

125040, г. Москва, ул. Расковой, д. 22 б, www.gazo.ru
Тел.: (495) 228-36-28, факс: (495) 228-36-23

28 мая 2008 г. в Российском газовом обществе (РГО) состоялось заседание рабочей группы «Налоговая политика в газовой отрасли» экспертного совета РГО по вопросу «Проблемы применения единого налога на вмененный доход при налогообложении деятельности по розничной реализации газомоторного топлива».

В обсуждении повестки дня приняли участие представители ОАО «Газпром», ОАО «Газэнергосеть», ОАО «Сибур», ряда независимых компаний газовой отрасли, эксперты РГО и Торгово-промышленной палаты. На заседании выступили вице-президент Российского газового общества Олег Жилин, генеральный директор ОАО «Газэнергосеть» Андрей Дмитриев, заместитель начальника сектора управления налоговой политики ОАО «Газпром» Анатолий Коз-

лов, руководитель службы внутреннего аудита ОАО «Газэнергосеть» Леонид Иванов, главный технолог департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром» Станислав Поденок и другие.

Участники заседания отметили, что сжиженный углеводородный газ (СУГ) является экологически чистым и более дешевым (социальным) моторным топливом. СУГ также является продуктом переработки нефтяного попутного газа

(НПГ), и развитие розничной реализации СУГ повышает эффективность программ по утилизации НПГ. Таким образом, необходимо применять такое налогообложение, которое способствует развитию данного вида деятельности.

В решении рабочей группы отмечается, что недопустимо производить налогообложение розничной реализации моторного топлива путем применения ЕНВД с расчетом, исходя из общей площади земельного участка, занимаемого автозаправочной станцией. Участники совещания предлагают сохранить при налогообложении данного вида деятельности ЕНВД, определив в качестве физического показателя при расчете базовой доходности количество газовых заправокных пистолетов на топливораздаточных колонках (ТРК), при этом базовую доходность принять в размере 9 тыс. руб., распространить данные поправки в Налоговый кодекс РФ на правоотношения, возникшие с 1 января 2008 г. Выработанные на заседании предложения направлены в Министерство финансов РФ.

*Департамент по информационно-аналитической работе НП «РГО»,
29.05.2008 г.*

3-й Международный Конгресс «Топливный биоэтанол – 2008», 23-24.04.2008 г., Москва



А.Р. Аблаев,
вице-президент Национальной
биотопливной ассоциации

23-24.04.2008 г. в Москве уже в третий раз прошел Международный конгресс «Топливный биоэтанол», организованный Российской национальной биотопливной ассоциацией при поддержке Совета Федерации и Государственной Думы РФ, Министерства сельского хозяйства, Министерства промышленности и энергетики и Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова. В работе Конгресса приняли участие более 300 представителей из 23 субъектов РФ и более 200 компаний из 29 стран СНГ и дальнего зарубежья. Среди участников – промышленники, бизнесмены, представители аграрного сектора, научные сотрудники, государственные работники и др. В адрес участников конгресса поступило приветствие от первого заместителя Председателя Государственной Думы РФ О.В. Морозова.

На конгрессе был заслушан ряд докладов, в их числе сообщения депутата Государственной Думы М.А. Сутягинского о биокластерах, заместителя директора департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ Н.Т. Сорокина о государственной политике в области биоэнергетики в Российской Федерации, советника правительства земли Северный Рейн-Вестфалия, бывшего главы Директората ЕС по биотехнологии, сельскому хозяйству и продовольствию Кристиана Паттермана о пути Европейского Союза к устойчивой биоэнергетике, исполнительного директора автомобильной компании «Saab Automobile» Кнута Симонссона о разработке биотопливных автомобилей. Ведущий сотрудник Института технологического развития Бразилии Ренато Пентаэдо доложил собравшимся

о результатах и направлении развития бразильской программы биотоплива, заместитель председателя Национального агентства по эффективному ис-

пользованию энергоресурсов (НАЭР) Украины Виталий Григоровский рассказал об украинском рынке биоэтанола, заместитель председателя правления Национального холдинга «КазАгро» Л.С. Мусина – о перспективах развития рынка биоэтанола в Казахстане.

В настоящее время биоэнергетика динамично развивается во всем мире, и у нашей страны есть все шансы побороться за достойное место на этом рынке. Резервы для роста тут огромны. Во-первых, на территории России находятся 10% мировой пашни, причем порядка 20 млн. гектаров земли сельскохозяйственного назначения не используются, а это около 40 млн. т потенциального зерна. Во-вторых, далеко еще не исчерпаны все возможности повышения урожайности за счет внедрения современных сельскохозяйственных технологий. В-третьих, уже сейчас мы экспортируем 10-12 млн. т зерна за границу, а экспортировать зерно – все равно что вывозить сырую нефть вместо бензина и продуктов глубокой нефтепереработки. За рубежом наше зерно используется для выращивания скота, а мясо и другие продукты экспортируются обратно в Россию, но уже с добавленной стоимостью. Это зерно давно пора бы перерабатывать в России, при этом, помимо этанола, биотопливная индустрия будет вырабатывать дешевую барду и отруби – корма для животноводства.

Современные технологии также позволяют получать на таких заводах протеин, глюкозу, модифицированный крахмал – ценные пищевые ингредиенты





енты, которые наша пищевая отрасль сейчас вынуждена импортировать. Кроме того, ежегодно в агропромышленном секторе России образуется более 770 млн. т отходов животноводства и растениеводства. Если наладить их утилизацию, то это будет достаточная и, что важно, постоянная база для самообеспечения села топливом, энергией и удобрениями.

Сегодня в стране идут споры о целесообразности производства топлива из специально выращиваемых для этой цели сельскохозяйственных культур. И это при том, что Россия обладает огромными резервами непищевого растительного сырья. Более того, в решении этого вопроса следует учитывать, что у нас на селе проживает более 30% населения страны, и большая его часть пока еще не обеспечена постоянной работой. Производство сырья для получения биотоплива даст новый импульс развитию сельского хозяйства России, позволит создать дополнительные рабочие места на селе и, следовательно, повысить там уровень жизни. Это не менее важная для нас задача, чем диверсификация топливных ресурсов.

Поэтому вопрос развития биотопливной индустрии для России – это вопрос продовольственной безопасности. Выбор небогатый: или мы разовьем свою биотопливную индустрию, или будем снабжать сырьем чужую. Войдем ли в число крупнейших биотопливных держав или останемся сырьевым придатком для других развитых стран.

Участники 3-го Международного конгресса в своих выступлениях под-

черкивали актуальность развития биоэнергетики в связи с проблемами энергетической и экологической безопасности, потребностями сельского хозяйства и транспорта. При этом отмечалась перспективность российского рынка в плане производства и потребления биотоплива, особенно с учетом увеличения производства зерна в России с 80 до 120 млн. т в год в ближайшем будущем. Вместе с тем указывалось на недостаточное законодательное обеспечение этого стремительно развивающегося и востребованного направления.

В настоящее время требуется принятие новых законов (в их числе Федеральный закон «Об основах развития биоэнергетики в РФ»), ряд федеральных законов нуждается в коррекции в части биоэнергетики (Федеральный закон от 22.11.1995 г. № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции», Федеральный закон от 03.04.1996 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении», Федеральный закон от 08.12.1995 г. № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации»). Необходимо также скорейшая разработка проекта Федерального закона «О внесении изменений в Налоговый кодекс Российской Федерации» в части налогообложения моторного топлива, содержащего биологические добавки. Предстоит подготовка предложений о внесении раздела «Развитие биоэнергетики» в проект разрабатываемой «Энергетической стратегии России на период до 2030 года». Подлежат из-

менению и исправлению другие нормативно-правовые акты, касающиеся биоэнергетики.

В своих выступлениях делегаты конгресса констатировали необходимость объединения усилий государства, бизнес-структур и общества вокруг актуальной задачи развития отечественной биоэнергетики. На ежегодных конгрессах и далее будут обсуждаться приоритетные проблемы российской биоэнергетики в рамках форума, информируя федеральные и региональные органы исполнительной и законодательной власти, бизнес, научное сообщество о тенденциях развития отрасли в России и в мире.

«Небезызвестно, что в мире растет спрос на биотопливо, которое постепенно придет на смену нефти и газу», – отметил бывший президент РФ Владимир Путин в одном из прямых телеэфиров. По его словам, не так уж и много стран, которые могут предоставить сырье для производства такого вида топлива. «Среди этих стран, конечно же, Россия с ее огромными площадями. В этих условиях те, кто работает на селе, в известной степени будут замещать даже нишу наших нефтяников и газовиков...», – заключил Путин.

Для развития этой инициативы и для обмена знаниями и опытом Российская национальная биотопливная ассоциация проведет 3-й Международный конгресс «Биодизель – 2008» с ключевой темой этого года «Биодизель из непищевого сырья – теория и практика». Этот конгресс даст возможность узнать о современных технологиях производства биодизеля из пищевого и непищевого сырья (например, такого как биомасса и водоросли), встретиться с поставщиками оборудования и технологий, а также обсудить с банками и венчурными фондами возможное финансирование проектов.

Конгресс пройдет 26-27.11.2008 г. в Москве в Центре международной торговли на Красной Пресне. Это ежегодное мероприятие становится одним из важнейших событий стремительно растущего рынка биотоплива России, Европы и стран СНГ. Конгресс продолжит традицию успеха предыдущих мероприятий нашей ассоциации, собрав вместе представителей государства, предпринимателей и экспертов отрасли со всего мира.

Выставка «Автокомплекс-2008» (Автозаправочный комплекс. Автотехсервис. Гараж и паркинг)

М.А. Цуладзе, генеральный директор ООО «АЗС-ЭКСПО»

Сегодня никого не удивит тем, что автозаправочные комплексы Москвы, Санкт-Петербурга и многих других городов России и СНГ удовлетворяют мировым стандартам. Каждый год руководители компаний, инвесторы и специалисты имеют возможность напрямую, без посредников налаживать контакты с представителями крупнейшей и самых именитых производителей и поставщиков автозаправочного, моечного, гаражно-парковочного и автосервисного оборудования.

Ставшая традиционной Московская международная выставка «Автокомплекс» в 2008 г. состоится уже в 15-й раз, с 29 по 31 октября 2008 г. в Москве, в павильоне № 7 и на открытых площадях ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне.

В выставке прошлого года принимали участие более 160 фирм из 13 стран, которые занимали 3,5 тыс. м² закрытой и 700 м² открытой площади. За прошедшие годы она выросла в 10 раз.

Несомненно, достигнутое – это результат большой совместной работы, прочных партнерских связей и делового сотрудничества многих организаций России и других стран.

Организаторами выставки постоянно выступают ООО «АЗС-ЭКСПО» (Россия) и «Messe Duesseldorf GmbH» (Германия) при поддержке правительства Москвы и ЗАО «Экспоцентр». Выставку в октябре 2007 г. посетили более 8500 специалистов, руководителей предприятий и инвесторов.

Автозаправочный комплекс – ведущее тематическое направление выставки, которая за прошедшие годы стала неотъемлемой частью развития, обновления и создания новых автозаправочных комплексов на уровне мировых стандартов как в России, так и в СНГ. Самые именитые производители и поставщики автозаправочной техники и технологий России, Германии, Италии, США, Чехии, Швеции, Польши и других стран являются ее постоянными участниками.

С каждым годом расширяется раздел «Газ как моторное топливо». Это

направление мы намерены развивать и далее. Приглашаем также к участию в выставке фирмы, работающие над другими видами альтернативного топлива. Наша выставка достигла широкого представительства этой тематики в экспозиции. На прошлой выставке более 60 фирм представляли весь спектр услуг – от проектирования и строительства газозаправочных станций, транспортировки и хранения газа, производства газозаправочных колонок до оборудования для перевода на газ автомобилей любого типа.

Как и в прошлые годы, в предстоящей выставке примут участие ЗАО «Газресурс», ЗАО «Сибур-Газсервис», немецкая фирма «ФАС», польские фирмы «Аурекс» и «Гидро-Вакуум», ОАО «Промприбор», ОАО «МОПАЗ», ООО «Аннекс ЛПГ», ООО Митэкс», ООО «Пумафит Сервис», ООО «Лигир», американская фирма «Ликвид Контролс Груп» и т.д.

Надеюсь, что наше сотрудничество с редакцией журнала «Транспорт на альтернативном топливе» поможет расширению соответствующих тематических направлений в экспозиции и будет содействовать дальнейшему росту авторитета выставки «Автокомплекс».

Подробную информацию о предстоящей выставке можно получить на сайте выставки <http://www.autocomplex.net>

Для контактов:

Дирекция выставки
ООО «АЗС-ЭКСПО»

тел./факс: (495) 256-05-44, 380-21-37,
e-mail: acs-expo@mtu-net.ru



XII Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства, 27-30.05.2008 г., Санкт-Петербург

27-30.05.2008 г. в Петербургском СКК прошла XII Международная специализированная выставка газовой промышленности и технических средств для газового хозяйства «Рос-Газ-Экспо-2008», организованная выставочной компанией «ФАРЭКСПО» (член Российского союза выставок и ярмарок и Всемирной ассоциации выставочной индустрии) и ОАО «Газпром».



ООО «Петербурггаз», ООО «Газлюкс» (Москва), завод «Газпроммаш» (Саратов), Группа компаний АНТ (Москва), ООО «Завод «Слава и Надежда-газ» (Саратов), ООО «Сигнал» (Энгельс), ЗАО «Фирма «Газкомплект» (Реутов), ООО «КИП и Автоматика» (Москва), ОАО «Тяжпромарматура» (Алексин), ООО «Завод «Нефтегазоборудование» (Саратов), ЗАО «Росдиагностика» (Санкт-Петербург), ООО НПП «Сенсор» (Пензенская обл.), ООО «Научно-технический коммерческий центр арматуростроения» (Уфа), ООО «КРИОТЕРМ» (Санкт-Петербург), «Газпром трансгаз» (Санкт-Петербург), «Лонмади-СПб», «VIDOS» (Германия), «ADVANTIKA» (Великобритания), «АСТАТО» (Франция) и другие.

На стенде ОАО «Газпром» были представлены продукция, разработки и компьютерные презентации компаний группы «Газпром»: ООО «Газаппарат», ОАО «Газмаш», ОАО «Газпромрегионгаз», ОАО «Запсибгазпром», ДОО «Оргэнергогаз», ООО «Кавказтрансгаз», «Калининградгазавтоматика», ОАО «Тверьоблгаз», «Газпром трансгаз Казань».

Во время работы выставки участниками было заключено 68 контрактов. Выставку посетили 9800 чел. Из них 97% – специалисты отрасли.

Отличительной чертой бренда «Рос-Газ-Экспо» является то, что вот уже несколько лет выставка является традиционным местом встречи руководителей газораспределительных организаций России, которые собираются на свой ежегодный форум для обсуждения и решения насущных проблем, стоящих перед отраслью.

С организаторами и деловыми партнерами мероприятия выступили: ОАО «Газпромрегионгаз», Национальная газомоторная ассоциация, Научно-промышленная ассоциация арматуростроителей, ОАО «Леноблгаз», ОАО «Ленгаз-эксплуатация».

Со словами приветствия к участникам и гостям обратились заместитель начальника Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром» В.Н. Матюшечкин, заместитель генерального директора ООО «Межрегионгаз» Н.В. Исаков, генеральный директор ОАО «Газпромрегионгаз» С.В. Густов, вице-президент Ассоциации экономического взаимодействия субъектов

Северо-Запада Российской Федерации Е.В. Хазова.

На выставке экспонировались современные отечественные и зарубежные технологии, приборы и оборудование, используемые при строительстве, эксплуатации и реконструкции газораспределительных сетей, а также газоиспользующее оборудование коммунально-бытовых предприятий, жилых и общественных зданий.

В выставке приняли участие 188 фирм, в том числе 25 иностранных компаний из Германии, Испании, Италии, Сербии, Франции, Великобритании, Чехии, Нидерландов, Кореи, Украины и Белоруссии.

Свою продукцию и услуги представили крупнейшие компании:



В рамках деловой программы выставки «Рос-Газ-Экспо-2008» прошла **конференция на тему «Повышение эффективности бизнес-процессов в распределении и использовании газа»**, организаторами которой выступили ОАО «Газпром» и ОАО «Газпромрегионгаз».

На конференции были представлены 18 докладов по ключевым проблемам газификации регионов России, промышленной безопасности на объектах газораспределения и газопотребления, инвестиций в газораспределение, развития отраслевой науки, новых форм торговли газом, российского рынка природ-

ного газа в качестве моторного топлива, а также технического состояния, автоматизации и реконструкции газораспределительных систем.

На мероприятии присутствовали руководители и специалисты Департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа, Департамента стратегического развития и Департамента по информационной политике ОАО «Газпром».

С основным докладом на конференции выступил заместитель начальника Департамента по транспортировке, подземному хра-

нению и использованию газа ОАО «Газпром» В.Н. Матюшечкин.

В конференции приняли участие руководители и представители федеральных органов исполнительной власти, администраций регионов РФ, Российского газового общества, промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций России и зарубежных стран.

На выставке были широко представлены предприятия, производящие промышленную трубопроводную арматуру для газа. Научно-промышленной ассоциацией арматуростроителей была проведена **конференция: «Стандарты НПАА – механизмы взаимодействия участников рынка»**.

В рамках выставки Ассоциацией экономического взаимодействия субъектов Северо-Запада Российской Федерации, Комитетом по энергетике и инженерному обеспечению Санкт-Петербурга, Союзом энергетиков Северо-Запада, Академическим центром теплоэнергоэффективных технологий, Санкт-Петербургским газовым клубом и ЗАО «ФАРЭКСПО» был проведен конкурс на лучшую технологию, оборудование, материалы для топливно-энергетического комплекса и ЖКХ Северо-Западного региона России.

Во время работы выставки организаторами были определены победители конкурса в номинации: «Лучшее представление продукции газораспределительной отрасли на выставке». Лучшими были признаны стенды ОАО «Газпром» (Москва), ООО «Газлюкс» (Москва), группа компаний АНТ (Москва), ЗАО «Завод «Слава и Надежда-газ» (Саратов), Энергетический центр «Президент Нева» (Санкт-Петербург). Оценивались качество продукции, дизайн стенда, рекламно-полиграфическое оформление, культура работы персонала на стенде.

В заключении можно сделать вывод о том, что престиж проводимого мероприятия возрастает год от года.



Новгородская область взяла курс на газификацию транспорта

Д.Г. Корниенко,

зам. начальника филиала «Ленавтогаз»
ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»,

Е.С. Милюков,

специалист отдела маркетинга филиала «Ленавтогаз»
ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»

29 мая 2008 г. в Великом Новгороде состоялось совещание «Использование природного газа в качестве моторного топлива в Новгородской области», которое было проведено филиалом «Ленавтогаз» ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» при поддержке администрации Новгородской области.



В совещании приняли участие представители ОАО «Газпром», администрации Новгородской области, Национальной газомоторной ассоциации, ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Кавказтрансгаз», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Чайковский», новгородских транспортных компаний и многие другие заинтересованные лица.

Основной тематикой прозвучавших докладов было расширение использования сжатого природного газа (СПГ) на транспорте и развитие газомоторного рынка в регионах России.

По мнению начальника Управления по газификации и использованию газа ОАО «Газпром» Е.Н. Пронина, перевод транспорта на газомоторное топливо сегодня имеет особую

актуальность. По оценке Мирового энергетического агентства эпоха нарастающего дефицита нефтяного топлива уже наступила. С одной стороны наблюдается рост потребления нефти, с другой – сокращение разведанных и подтвержденных ее запасов. Это отражается в постоянном росте стоимости нефтяного топлива. Поэтому большинство развитых стран активно использует альтернативные виды моторного топлива. Среди них по цене и экологическим характеристикам наиболее выгоден именно компримированный природный газ.

Важно отметить, что место проведения совещания было выбрано не случайно. Новгородская область – один из наиболее перспективных на Северо-Западе России регионов для внедрения природного газа на транспорте. Развитием рынка реализации природного газа и внедрением его на автотранспорте в Северо-Западном регионе занимается «Ленавтогаз» – филиал ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург».

С 2008 г. в Великом Новгороде функционирует уникальный для Северо-Запада производственный комплекс, сочетающий автомобильную газонаполнительную компрессорную станцию (АГНКС) и сертифицированный центр по переоборудованию автомо-





билей на газ на одной площадке. По инициативе ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» в Новгородской области создана рабочая группа, координирующая мероприятия по развитию газомоторного бизнеса и расширению использования КПГ на транспорте с участием представителей администраций Новгородской области и Великого Новгорода.

На сегодняшний день в соответствии с «Целевой комплексной программой развития газозаправочной сети и парка техники, работающей на природном газе» ОАО «Газпром» идет строительство АГНКС в г. Валдай, до 2015 г. в области будет построено четыре АГНКС, а также еще один сервисный центр по переоборудованию автомобилей на природный газ.

Поэтому, как было отмечено на совещании, сегодня настал момент, когда в Новгородской области существуют все условия для быстрого и массового внедрения природного газа на транспорте.

В настоящее время в Великом Новгороде ведется переоборудование на КПГ автобусов ЛАЗ Новгородского пассажирского автотранспортного предприятия (ПАТП), маршрутных такси ПАТП «Таксопарк». Кроме того, идет опытная эксплуатация первых в регионе газовых автобусов ЛиАЗ заводского производства. Все это дает ощутимые результаты.

Несмотря на видимые успехи в области внедрения КПГ на транспорте Новгородской области, еще остается ряд нерешенных вопросов. По некоторым из них требуется совместная работа с руководством области. В первую очередь, это системная газификация других видов транспорта, в особенности сельскохозяйственной техники и сферы ЖКХ. Одной из основных причин, тормозящих расширение применения природного газа на транспорте Новгородской области, является отсутствие развитой сети АГНКС в регионе. Также многие муниципальные предприятия отказываются от газового топлива вследствие неэффективной тарифной политики. Парадоксально, но сегодня использование более дешевого моторного топлива является для таких предприятий невыгодным. Эти и другие сложившиеся проблемы предстоит решить уже в ближайшее время, для чего

крайне важна поддержка руководства области и города.

В рамках совещания состоялась демонстрация газобаллонного транспорта и оборудования. Среди представленных транспортных средств были газобаллонные автобусы заводского исполнения ЛиАЗ-5256, ЛиАЗ-6212 и переоборудованные на природный газ автобусы ПАЗ-32050, ЛАЗ-695Н и ГАЗ-2752. Особенно привлекли внимание участников совещания легковые автомобили – газобаллонная заводская Opel Zafira и переоборудованный Ford Focus. После конференции участники совещания посетили новгородский центр по переоборудованию транспорта на природный газ.

Наиболее важным моментом совещания стало достижение принципиального согласия между администрацией Новгородской области и ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» о совместной разработке областной программы развития рынка компримированного природного газа и использования его на автотранспорте.

«Администрация области заинтересована во внедрении природного газа на транспорте», – заявил первый заместитель главы администрации Новгородской области Владимир Алфимов. Разработка данной программы позволит скоординировать общие усилия по переводу автотранспорта на КПГ и развитию сети АГНКС в Новгородской области, а также вывести реализацию КПГ на качественно новый уровень.



8-й международный бизнес-форум и специализированная выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008», 17-19.06.2008 г., Киев (Украина)



Вот уже в 8-й раз Киев собрал всех, кто работает в отрасли газового топлива и технических газов, в выставочном центре «КиевЭкспоПлаза».

В этом году в выставке приняли участие 94 компании (что на пять компаний больше, чем в прошлом году) из Украины, Аргентины, Белоруссии, Германии, Индии, Италии, Испании, Литвы, Нидерландов, ОАЭ, Польши, России, Турции, Хорватии, Чехии. Общая площадь выставки увеличилась на 100 м².

Организаторами бизнес-форума и выставки выступили Газовая ассоциация Украины, которая в этом году уже насчитывает 26 членов и становится членом Европейской газомоторной ассоциации (NGVA Europe); Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА» и украинская выставочная компания «МЭДВИН». Поддержку выставке оказали Министерство транспорта Украины и Государственный научно-исследовательский и проектный институт автомобильного транспорта (ГосавтотрансНИИпроект).

Главная задача, которую ставили 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, переосвидетельствованию баллонов и т.д. – решается достаточно успешно. Каждый год на украинский рынок выходят все новые и новые производители, которые видят потенциал Украины и находят здесь новые рынки сбыта.

В этом году выставка «Мир сжиженных и сжатых газов – 2008» заняла площадь более 1500 м² в павильоне и более 400 м² на улице. Экспозиция крупногабаритного оборудования под открытым небом была разнообразной. Здесь были представлены и блочные АГНКС, и газо-

возы, и цистерны и автомобили на газовом топливе. На улице свою продукцию показывали 11 компаний – «Газовик» (Вишневое), «Пропан-Сервис» (Киев), «Лигир ИТБС» (Киев), «Автогаз-Планта» (Киев), «ЛПГ» (Киев), «Сумыгазмаш» (Сумы), «Сенси» (Сумы), «Дары природы» (Донецк), «Энер-Газ УК» (Винница), «Коркос» (Полтава), СМЗ «Прогресс» (Симферополь), «Автопилот» (Хмельницкий).

В выставке принимали участие практически все украинские производители оборудования для АГЗС, газозаправочных колонок и АГНКС. Постоянными участниками выставки являются харьковская компания «Астрон» ОАО ВЕК «Сумыгазмаш» из Сум, компания «Шельф» из г. Дебальцево Донецкой области, «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе», еще две сумских компании «Орион-Д» и «Сенси», крупная киевская компания «Лигир-ИТБС», компании «Газовик», «Автогаз Планета», «Содружество-автогаз» (представитель на Украине итальянской компании «SAFE»), концерн «Укрросметал» и один из крупнейших на 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 иностранных произ-





водителей, среди которых были итальянские компании «Fornovo Gas S.r.l.», «Idro Meccanica», «Sicom», аргентинские компании «Agira», «Delta Compresion» со своим украинским представителем компанией «IS» и компания «GNC Galileo S.A.» со своим представителем компанией «Метан-техносервис».

Цистерны для газовых топлив 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 компаний «Юнисистем», «ТехноТрейд», «Резонанс», «НД-Датекс», «НД Лтд.» из Украины.

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 фирм к украинскому рынку и его широкий потенциал. По информации представителей Газовой ассоциации Украины и ДК «Укртрансгаз», сегодня на Украине на КПП работает уже более 100 тыс. автомобилей, а количест-

во АГНКС насчитывает около 300 ед., что позволяет стране находиться на первом месте среди стран СНГ и входить в 10 мировых лидеров по количеству газовых автомобилей, переоборудованных для работы на КПП. При этом тенденция на увеличение – значительная. А это означает, что сеть заправок будет развиваться, и соответственно будет расти количество автомобилей, работающих на газовых моторных топливах.

В планах организаторов – расширить тематику выставки. В следующем году Международный газовый форум «Мир сжиженных и сжатых газов» планирует привлечь, кроме всего прочего, различные известные в мире компании и фирмы, занимающиеся разработкой оборудования для перевода автомобилей на газомоторное топливо. Хотелось бы также не только уделять внимание переоборудованию автомобилей на газ, но и показать продукцию тех компаний, которые предлагают новые автомобили и автобусы, работающие на газе, непосредственно от производителя.

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




ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Продажа современного газобаллонного оборудования (ГБО) для пропан-бутана, метана – итальянского производства

Система последовательного впрыска газа 4 поколения STELLA, ELISA и AEB

Широкий выбор баллонов для пропан-бутана POLMOKON (цилиндрические, тороидальные)

Электронные редукторы ELPIGAZ, современная электроника AEB
(все оборудование сертифицировано)

Установка ГБО на автомобили отечественного и зарубежного производства (карбюратор, инжектор, с лямбда-зондом)

Сервисное обслуживание
(высококвалифицированный персонал)

Обучение специалистов по монтажу ГБО:
Карбюраторы, инжекторы, электроника и впрысковые системы




Предлагается сотрудничество по продаже оборудования по регионам России.



www.elpigaz.com

ЗАО «МАКРОГАЗ» г. Москва, ул. Горбунова, д.8 стр.1
тел./факс (8-495) 447-46-12 тел.(8-495) 507-54-25
e-mail: Inforu@elpigaz.com, manager1.ru@elpigaz.com

Общее ежегодное собрание членов

НП «Национальная газомоторная ассоциация» (НГА)

28.05.2008 г., Санкт-Петербург

28 мая 2008 г. в Санкт-Петербурге состоялось ежегодное собрание членов НГА. Присутствовало – 38 представителей.

С отчетом о работе НГА выступил исполнительный директор НГА Пронин Е.Н. Ниже печатается отчет Пронина Е.Н. с сокращениями.

Производственная деятельность партнерства в 2007 г.

В целом деятельность Партнерства велась в соответствии с основными направлениями, утвержденными общим собранием 8 июня 2007 г.

1. 2007 г. стал последним годом издания «Информационного бюллетеня» Национальной газомоторной ассоциации. Бюллетень издавался в течение восьми лет. На смену бюллетеню пришел новый научно-технический журнал «Транспорт на альтернативном топливе». Формат журнала А4, объем 80 стр., тираж 3 тыс. Ведется работа по аккредитации журнала в ВАКе. В 2008 г. уже вышло три номера. Мы приглашаем всех членов НГА подписываться на журнал, размещать в нем рекламу и публиковать свои статьи.

2. Подготовлены и распространены по электронной почте 33 выпуска зарубежных газомоторных новостей «МЕТАННовости» в рамках международного информационного центра «Метан-Инфо». Продолжалась подготовка и выпуск новостной ленты на главной странице сайта НГА. Размещено 48 сообщений.

3. Продолжается работа газомоторного форума, хотя этот ресурс используется не очень активно.

В 2007 г. НГА принимала участие в организации и проведении спе-

циализированной международной выставки и конференции «GasSUF-2007» в рамках Международного форума «Неделя эффективного газораспределения и использования газа». В сентябре 2008 г. при участии НГА будет организован пробег газобаллонных автомобилей, работающих на природном газе, по маршруту Санкт-Петербург – Москва. Мы можем считать этот пробег официальным открытием «Голубого коридора». Также при участии НГА в сентябре будут проведены международная конференция «Газ в моторах – 2008», посвященная 150-летию двигателя Этьена Лемуара, и выставка «GasSUF-2008».

Основные направления деятельности НГА в 2008-2009 гг.

1. Продолжение издания и распространения научно-технического журнала «Транспорт на альтернативном топливе» и других научно-технических, аналитических и рекламных материалов.

2. Поддержание и развитие сайта Партнерства в Интернете.

3. Привлечение предприятий и организаций, членов НГА, к реализации программ (региональных, отраслевых и т.д.) газификации транспорта, в том числе Целевой комплексной программы развития газозаправочной сети и парка техники, работающей на природном газе, на 2007-2015 гг., а также программ сотрудничества с Министерством сельского хозяйства России, ОАО «Российские железные дороги» и др.

4. Участие в разработке и реализации мероприятий по комплексной



газификации транспортного узла г. Сочи к 2014 г.

5. Подготовка и издание каталога газоиспользующего и газозаправочного оборудования – 2008.

6. Продолжение работы по объединению научно-технических, организационных и финансовых возможностей членов НГА для совместного выполнения капиталоемких разработок.

7. Продолжение работ по реализации проектов «Голубой коридор» и «Голубое кольцо», предусматривающих организацию грузовых и пассажирских перевозок автомобильным транспортом, работающим на природном газе.

8. Продолжение сотрудничества с международными организациями.

9. Содействие участию членов НГА в выставочных мероприятиях, научно-практических конференциях и других аналогичных мероприятиях с целью популяризации использования газа на транспортных средствах.

10. Участие в организации и проведении выставки «GasSUF-2008» и приуроченных к ней мероприятий.

ПРОТОКОЛ

Общего собрания членов Некоммерческого партнерства «Национальная газомоторная ассоциация»

28 мая 2008 года

Санкт-Петербург

Присутствовали: 38 полномочных представителей предприятий, членов Партнерства (из 40), руководители органов управления и контроля Партнерства, должностные лица исполнительной дирекции Партнерства, приглашенные.

Обсудили вопросы:

1. Утверждение годового отчета, бухгалтерского баланса и заключения ревизора.

2. Избрание исполнительного директора Партнерства на 2008-2010 гг.

3. Избрание Совета партнерства.

4. Избрание ревизора.

5. Утверждение приоритетных направлений деятельности Партнерства в 2008-2009 гг.

6. О выплате вознаграждения членам Совета Партнерства и ревизору Партнерства.

Решили:

1. Считать деятельность НГА в 2007 г. удовлетворительной. Утвердить годовой отчет, бухгалтерский баланс и заключение ревизора по финансово-хозяйственной деятельности Партнерства в 2007 г.

2. Избрать исполнительным директором Партнерства Стативко В.Л.

3. Избрать Совет Партнерства в количестве 7 (семи человек) в составе:

■ Антипов Б.Н., генеральный директор ДОО «Оргэнергогаз»;

■ Гайдт Д.Д., генеральный директор ООО «Уралтрансгаз»;

■ Пронин Е.Н., начальник Управления по газификации и использованию газа ОАО «Газпром»;

■ Самсонов Р.О., генеральный директор ООО «ВНИИГАЗ»;

■ Седых А.А., генеральный директор ОАО «Автогаз»;

■ Семенюга В.В., советник генерального директора ООО «ВНИИГАЗ»;

■ Стативко В.Л., ветеран газовой промышленности.

4. Избрать ревизором Партнерства Петрова С.В. (ООО «ВНИИГАЗ»).

5. Определить следующие направления деятельности Партнерства в 2007-2008 гг. как приоритетные:

■ продолжение издания международного научно-технического журнала «Транспорт на альтернативном топливе» и других научно-технических, аналитических и рекламных материалов;

■ поддержание и развитие сайта НГА в Интернете;

■ привлечение предприятий и организаций, членов НГА, к реализации программ (региональных, отраслевых и т.д.) газификации транспорта и развития газозаправочной сети;

■ подготовка и издание каталога газоиспользующего и газозаправочного оборудования – 2008;

■ продолжение работы по созданию электронной версии свода нормативных документов по вопросам использования газа на транспорте;

■ участие в разработке технических регламентов в части производства и использования газовых видов моторного топлива;

■ продолжение работы по объединению научно-технических, организационных и финансовых возможностей членов НГА для совместного осуществления капиталоемких разработок;

■ продолжение работ по реализации проектов «Голубой коридор» и «Голубое кольцо», предусматривающих организацию грузовых и пассажирских перевозок автомобильным транспортом, работающим на природном газе;

■ продолжение сотрудничества с международными организациями;

■ развитие Международного информационного центра «Метан Инфо»;

■ содействие участию членов НГА в выставочных мероприятиях, научно-практических конференциях и других аналогичных мероприятиях с целью популяризации использования газа на транспортных средствах;

■ участие в организации и проведении выставки «GasSUF-2008» и приуроченных к ней мероприятий.

6. Выплатить вознаграждение членам Совета Партнерства и ревизору Партнерства в размере 15 (пятнадцать) тыс. руб.

Биотопливу подсчитали цену

«Быть или не быть российскому рынку жидкого биотоплива?» – этот поистине гамлетовский вопрос стоял в центре внимания все дни работы саммита «Российско-Европейские инвестиции и перспективы развития для биотоплива» (8-10.04.2008 г., Санкт-Петербург, 8-й Международный форум ТЭК).

С одной стороны, интерес к этой теме подогревается общим ажиотажем вокруг биотоплива и позиций Министерства сельского хозяйства, тем более что последнее поддерживает конкретные производственные проекты. К тому же имеется опыт производителей твердого биотоплива, которые добились реальных успехов. С другой стороны, пока в этом вопросе больше обсуждений, чем реальных дел. Причем многие аргументы, которые должны обосновывать выгоды производства биотоплива и выращивание сырья для его производства, наталкиваются на встречные вопросы.

Поощрение сверху

Как известно, за рубежом классические доводы в пользу использования биотоплива – это дефицит традиционных видов топлива, возможность решения экологических проблем, но главное – поддержка подобных идей «сверху». Российские аргументы и предпосылки выглядят несколько иначе. Использование биотоплива предоставляет ряд возможностей – решение топливных проблем местного масштаба, стимул к развитию сельского хозяйства, использование пустующих земель сельхозназначения под посадку масличных культур, наконец, решение проблемы отходов. Впрочем, с пустующими землями все не так просто. Как отметили участники форума, многие из них не оформлены в собственность, а это значит, что ни один банк или инвестор не даст кредита под их освоение.

С поддержкой «сверху» намного сложнее, чем за рубежом, хотя, как напомнил участникам форума заместитель директора Департамента научнотехнической политики и образования Министерства сельского хозяйства Николай Сорокин, министерство готовит ряд поощрительных мероприятий. В частности, в план законопроектной деятельности министерства внесен Федеральный закон «Об основах развития биоэнергетики в РФ». «Закон должен выстроить четкую систему понятий, связанных с биоэнергетикой, обеспечить проведение государственной политики в области использования альтернативных видов моторного топлива, правовое регулирование построения взаимовыгодных отношений между производителями биологического сырья, переработчиками углеродородного сырья, производителями дизельного топлива и бензина с целью защиты интересов инвесторов», – сообщил Н.Сорокин.

Таковы намерения, но есть и реальные дела: с помощью министерства ГК «Титан» строит в Омской области агропромышленный комплекс, в состав которого войдет завод по производству биоэтанола, комбикормовый завод, свинокомплекс, мясопереработка и сбытовой блок. Участники омского проекта намерены перерабатывать около 450-500 тыс. т сельхозкультур в год. Первую очередь завода мощностью 150 тыс. т готовятся пустить в 2008 г.

Это не единственный пример. Так, в октябре минувшего года сдан в эксплуатацию Казанский маслоэкстракционный завод мощностью 300 тыс. т/г., который ориентирован на выпуск не

только пищевых продуктов из рапса и подсолнечника (масло, шрот), но и сырья для ТЭК. Мощности для переработки рапса (200 тыс. т/г.) планируется создать и в Липецкой области в 2008 г. Министерство сельского хозяйства планирует создать в ближайшие годы в основных аграрных регионах страны 20-25 предприятий различной мощности, которые будут ориентированы на комплексную переработку растительного сырья.

Поезда заправят биодизелем?

О намерениях выпускать сырье для производства биотоплива или биотопливо объявляют и сами компании. Так, воронежская ГК «Маслопродукт» (один из крупнейших российских производителей растительного масла) объявила о намерении построить завод по производству биодизеля (100 тыс. т/г.). Точнее, это не завод, а производственный комплекс, включающий мощности по переработке подсолнечника, пресового масла, элеваторы, собственную железнодорожную ветку и другие объекты, обеспечивающие автономную работу предприятия. Возможно, строительство начнется уже в 2008 г. Эта большая стройка включена в программу социального и экономического развития Воронежской области до 2011 г., проекту предоставлены региональные инвестиционные льготы.

Кому может понадобиться российский биодизель? По словам Романа Кораблина, директора по развитию ГК «Маслопродукт», будущие производители воронежского биодизеля рассчитывают не только на зарубежного, но и на российского потребителя – в частности, на ОАО «РЖД». «Вместе с Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) были проведены экспериментальные исследования по применению смесей биодизеля с минеральным дизельным топливом, – рассказывает Р.Кораблин. – В 2008 г. планируется научно-технический совет ОАО «РЖД», посвященный результатам при-

менения альтернативных видов топлива на подвижном тяговом составе».

Аналогичные новости приходят и из других регионов – например, из Алтайского края. При этом бизнесмены, желающие производить биотопливо, подчеркивают, что успех намерений зависит от позиции и поддержки государства.

Шанс для регионов

«Рассуждать о больших перспективах производства биодизеля и биоэтанола в России необходимо очень осторожно, – комментирует глобальные планы Валентин Иванов, председатель отделения РАЕН «Атомная энергетика и замещение углеводородного топлива». – Во-первых, прежде чем запускать такой проект, необходимо просчитать все «за» и «против» по сравнению с традиционным органическим топливом. Один из таких факторов – цена транспортировки, которая может поставить под сомнение окупаемость экспортного проекта. Другой спорный момент

– зависимость подобных планов от ситуации на внешнем рынке, ведь в России применение биоэтанола маловероятно – оно облагается такими же акцизами, что и другая спиртосодержащая продукция. Представим ситуацию, которая возникнет, к примеру, после запуска Nord Stream, – вполне возможно, что потребность в биотопливе заметно упадет, и те, кто рассчитывает на огромный спрос, окажутся в затруднительном положении».

Другое дело, по словам В.Иванова, это использование биотоплива в качестве резервного или дополнительного источника энергии, особенно на местном уровне. При этом условии транспортные затраты можно снизить до минимума.

Позиции относительно выгод развития биоэнергетики для регионов придерживается и Раиф Васильев, президент Общества биотехнологов России имени Ю.Овчинникова.

«Россия давно созрела для производства биотоплива, другое дело, что

здесь необходима государственная поддержка, – считает он. – Наиболее выгодными вариантами представляются сегодня комплексные производства, вроде того, что запущено в Татарстане, а также использование отходов сельхозпроизводства и деревообработки, которое позволяет извлекать биоэтанол и биогаз из практически бросового сырья. Выгода производства биотоплива для регионов очевидна, разумеется, при условии, что процесс будет продуман до малейших деталей. Это касается, прежде всего, сельской местности, регионов, не имеющих собственных топливных ресурсов. Сегодня к ним относятся добрых три четверти территории России. Решение топливного вопроса собственными силами – одна из мер, позволяющих вывести эти регионы из разряда проблемных».

По материалам газеты
«Энергетика и промышленность России»
№ 8 (100) апрель 2008 г.
<http://www.eprussia.ru/epr/100/7534.htm>



Марков В.А., Гайворонский А.И., Грехов Л.В., Иващенко Н.А. Работа дизелей на нетрадиционных топливах.

– М.: Изд-во «Легион-Автодата», 2008. – 472 с.

В данной книге представлены практически все виды нетрадиционных топлив (в том числе газообразные топлива – природный газ, пропан-бутановые смеси, биогаз, водород и др.), которые могут быть использованы в двигателях внутреннего сгорания различного назначения. Проведен анализ физико-химических свойств этих топлив и их влияния на мощностные показатели двигателей, топливную экономичность, токсичность отработавших газов. Рассмотрены проблемы, возникающие при переводе дизельных двигателей на нетрадиционные топлива, и мероприятия, обеспечивающие требуемые показатели таких двигателей. Приведены конструкции топливоподающих систем и устройств управления топливоподачей, применяемых в дизелях, работающих на нетрадиционных топливах. Обобщен опыт ряда зарубежных стран, в которых нетрадиционные топлива производятся в промышленных масштабах и широко применяются в транспортных средствах.

Работа написана на основе результатов исследований, выполненных авторами в различные годы в МГТУ им. Н.Э. Баумана и ООО «ВНИИГАЗ», материалов лекционных курсов, читаемых авторами в МГТУ им. Н.Э. Баумана, и содержит обширный справочный материал по вопросам использования нетрадиционных топлив в дизелях.

Учебное пособие предназначено для инженерно-технических работников предприятий транспортного и сельскохозяйственного машиностроения, организаций, занимающихся разработкой, производством и эксплуатацией дизелей, а также студентов высших учебных заведений, магистров и аспирантов, обучающихся по специальностям «Двигатели внутреннего сгорания», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Инженерная защита окружающей среды (автотранспортный комплекс)».

По вопросам приобретения книги в издательстве «Легион-Автодата» можно обращаться по телефонам:
тел.: (495) 679-96-07, 679-96-12, 679-96-63,
факс: (495) 679-97-36.
E-mail: Legion@autodata.ru
www.autodata.ru

Постановление Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 г. № 121 г. Москва «О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2007 года в области науки и техники»

Рассмотрев предложения Межведомственного совета по присуждению премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники, Правительство РФ постановляет:

Присудить премии Правительства Российской Федерации 2007 г. в области науки и техники и присвоить звание «Лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники»:

« ... 10. Ампилову Юрию Петровичу, доктору физико-математических наук, профессору, начальнику лаборатории ООО «ВНИИГАЗ», руководителю работы; Мирзоеву Дилижану Аллахверди оглы, доктору технических наук, профессору, директору центра «Морские нефтегазовые месторождения», Тимонину Александру Николаевичу, кандидату геолого-минералогических наук, начальнику лаборатории; Шарову Сергею Александровичу; Штейну Яну Игоревичу, кандидату геолого-минералогических наук, – старшим научным сотрудникам лаборатории, работникам того же общества; Вовку Владимиру Степановичу, кандидату технических наук, начальнику управления ОАО «Газпром», Голубеву Валерию Александровичу, кандидату экономических наук, Круглову Андрею Вячеславовичу, доктору экономических наук, заместителям председателя правления, Курилкину Роману Леонидовичу, заместителю начальника департамента, Рабкину Владимиру Михайловичу, заместителю начальника управления, начальнику отдела, – работникам того же акционерного общества, – за технологию подго-

товки запасов углеводородов промышленных категорий на примере Штокмановского газоконденсатного месторождения....»

Целью выполненных исследований стала разработка технологии подготовки промышленных запасов при минимальном объеме дорогостоящего поисково-разведочного бурения в сложных природно-климатических условиях шельфа арктических морей.

В ходе исследования были разработаны:

- критерии типизации перспективных объектов и месторождений углеводородов по степени сложности сейсмогеологических условий;
- методы и алгоритмы оценки подсчетных параметров в межскважинном пространстве с использованием сейсмических и скважинных данных и принципы их использования в геологической модели;
- схема подготовки запасов углеводородов промышленных категорий в зависимости от сложности сейсмогеологических условий разведываемых объектов.

Правомомерность применения данных научных нововведений для Штокмановского газоконденсатного месторождения признана группой ведущих экспертов Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ). Впервые в практике ГКЗ создан прецедент утверждения прироста запасов без дополнительного бурения. Большинство результатов получено на основе оригинальных авторских разработок, которые являются импортозамещающими.

Разработанная технология прошла апробацию и успешно внедрена в масштабах ОАО «Газпром» на Штокмановском газоконденсатном месторождении. Выполненные с ее помощью исследования позволили в общей сложности прирастить на месторождении 465 млрд. м³ газа, в том числе 399 млрд. м³ по промышленной категории С1. Это свыше 80% по ОАО «Газпром» за 2005 г. Благодаря этому в 2005-2007 гг. впервые за последние 15 лет прирост промышленных запасов по ОАО «Газпром» превысил годовой объем добычи газа. Кроме того, элементы технологии уже применены и при подготовке запасов газа Северо-Каменномысского месторождения, а в ближайшие годы будут использоваться на других месторождениях.

Удельные затраты на подготовку 1 тыс. м³ газа с использованием данной технологии составили 0,81 руб., что почти в 47 раз меньше аналогичного показателя по ОАО «Газпром» за предыдущие 2002-2004 гг. по объектам, где не применялась данная технология. Экономический эффект от внедрения технологии только на Штокмановском ГКМ по разным оценкам достигает от 0,9 до 9,4 млрд. долл. США, а в результате развития и применения технологии в ближайшие годы на других объектах ОАО «Газпром» существенно превысит эту величину.

Разработка и внедрение данной технологии подготовки запасов промышленных категорий является важнейшим достижением 2005 г. не только для ОАО «Газпром», но и для всего российского топливно-энергетического комплекса.



ООО «Балсити», опираясь на опыт и сложившиеся традиции в области разработки, производства и эксплуатации автомобильных баллонов для сжиженного углеводородного газа (пропана, бутана и их смесей), продолжает оставаться пионером среди отечественных производителей и занимает лидирующее положение на российском рынке.

Имея Разрешение Ростехнадзора на применение и сертификаты соответствия на производимую продукцию, фирма серийно изготавливает и поставляет потребителям более тридцати наименований автомобильных баллонов цилиндрической и блочной конструкции вместимостью от 30 до 220 л.



Автомобильные баллоны блочной конструкции являются интеллектуальной собственностью фирмы, патент № 36648, зарегистрирован в государственном реестре полезных моделей РФ 20.03.2004 года. Предприятия-изготовители подобной продукции несут ответственность в соответствии с законом. Баллоны блочной конструкции, состоящие из двух баллонов общей вместимостью 95-100 л, изготовлены ООО «Балсити» для пассажирского варианта автомобиля «Газель». Они устанавливаются на автомобиль без переноса топливного бака.

Наличие высококвалифицированного состава инженерно-технических работников и рабочих основных специальностей, а также технологичного производственного оборудования позволило ООО «Балсити» первым в РФ разработать, пройти сертификационные испытания и выйти на промышленные объемы изготовления автомобильных баллонов торовой конструкции.

Учитывая условия и требования внутреннего и внешнего рынков к качеству и безопасной эксплуатации изготавливаемой продукции, ООО «Балсити» уделяет большое внимание подготовке специалистов и рабочих ведущих специальностей, обновлению станочного оборудования и технологической оснастки, использованию современной технологии сварки в среде защитных газов, окраски баллонов порошковым напылением и т.д.

Продукция, изготовленная ООО «Балсити» с соблюдением требований технологии, прошедшая комплекс испытаний и 100%-ный контроль (рентгеноскопический, гидравлический и пневматический), по-прежнему пользуется на рынке повышенным спросом. На сегодняшний день фирма имеет потенциальные возможности значительно увеличить объемы производства и расширить номенклатуру предлагаемых автомобильных баллонов для сжиженного углеводородного газа. Кроме этого, в настоящее время готовится производство ресиверов для сжатого воздуха вместимостью до 500 л.

ООО «Балсити» приглашает к сотрудничеству региональных представителей в качестве дилеров.

Тел/факс: (495) 783-84-92 • E-mail: balcity@balcity.ru



Комплексный подход к проектированию современных многотопливных автозаправочных станций



О.В. Каширина,
главный инженер проекта
ООО «Инженерно-строительная компания «АМТ»

Потребность рынка в строительстве современных топливозаправочных комплексов с использованием альтернативных видов топлива – сжиженного углеводородного газа (СУГ) и компримированного природного газа (КПГ) – требует комплексного подхода к проектированию.

Специалисты Группы Компаний «АМТ» выполняют весь комплекс работ по проектированию, комплектации, строительству, монтажу и вводу в эксплуатацию топливозаправочных комплексов различного назначения и объектов придорожного сервиса.

Непосредственное взаимодействие проектировщиков со строительными и коммерческими подразделениями нашей компании обеспечивает быстрое и четкое выполнение задач, соединяя воедино элементы цепочки: заказчик, проектировщик, поставщик, строитель, что позволяет существенно сократить сроки производства строительных работ и ввода объекта в эксплуатацию.

Комплексная реализация проектов МАЗК, АЗС, АГЗС, АГНКС «под ключ» – от идеи, дизайна и проекта до сдачи готового объекта – цель, которую мы перед собой ставим.

Работа с заказчиком начинается с консультации и помощи ему в выборе участка под строительство. Заказчику, особенно новичку, очень трудно определить особенности проектирования и сложности последующего строительс-

тва МАЗК, поэтому важно привлекать проектную организацию уже на этапе выбора земельного участка. Правильно сделанный выбор участка позволит сократить сроки проектирования и стоимость строительства МАЗК.

Далее, в ходе предпроектных исследований, специалисты компании проверяют соответствие полученной исходно-разрешительной документации существующим градостроительным

ограничениям, геодезическим и конструктивным условиям, действующим нормам и правилам. Это – обязательный этап, который позволяет оценить реальность поставленных заказчиком задач и избежать многих сложностей в ходе дальнейшего проектирования. На основании проведенных исследований совместно с заказчиком разрабатывается Техническое задание (ТЗ) будущего проекта, в котором определяется объем проектных работ.

Следующим этапом работы является выполнение эскизного проекта на основе вариантного проектирования и рассмотрения аналогов:

- определение стилевого направления комплекса;
- архитектурно-планировочное решение;
- ориентировочные технико-экономические показатели объекта;
- предложение по использованию оборудования и материалов;
- предложение по фундаментам (при наличии «геологии»);
- предложение оптимальных вариантов отопления, водоснабжения, канализации и иных инженерных сетей непосредственно для данного объекта.



СОСТАВ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
(в соответствии с Постановлением Правительства РФ
от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации
и требованиях к их содержанию»):

Раздел 1. «Пояснительная записка».

Раздел 2. «Схема планировочной организации земельного участка».

Раздел 3. «Архитектурные решения».

Раздел 4. «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений (систем электроснабжения, водоснабжения, водоотведения, газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также тепловых сетей)».

Раздел 6. «Проект организации строительства».

Раздел 7. «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства».

Раздел 8. «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Раздел 9. «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

Раздел 10. «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов».

Раздел 11. «Смета на строительство объектов капитального строительства».

Эскизный проект разрабатывается совместно с заказчиком. После окончательного согласования всех объемно-планировочных решений, архитектурно-стилистической направленности и основных конструктивных элементов специалисты компании «АМТ» выпол-

няют весь объем рабочего проектирования, необходимый для выхода на строительную площадку.

На стадии рабочего проекта происходит разработка проектной документации в объеме, необходимом для производства строительно-монтажных

работ, окончательная корректировка и увязка архитектурных, конструктивных и технологических решений, разработка разделов проекта в объеме, необходимом для представления на государственную экспертизу.

На применяемые на АЗС технологические системы хранения и выдачи топлива имеется согласованная в установленном порядке технико-эксплуатационная документация: «АМТ – Газ» – для АГЗС и «АМТ – Метан» – для АГНКС.

Строительство МАЗК «под ключ» и комплектация являются следующими этапами работы. За более чем десятилетний опыт существования нашей компании на рынке мы поставляем современное оборудование, которое прошло проверку в российских климатических условиях эксплуатации.

Мы гарантируем оптимальный график выполнения работ, контролируя согласованное ведение строительства и поставку оборудования.

Компания «АМТ» является официальным дилером крупнейших мировых производителей технологического оборудования, такого как насосно-компрессорное оборудование, пластиковые трубопроводы, арматура, уровнемеры, топливораздаточные колонки (ТРК), системы управления. Компания на сегодняшний день располагает собственным производством резервуаров для хранения ЖМТ и СУГ, а также технологических систем полной заводской готовности.

Специалисты компании «АМТ» предлагают грамотное комплексное решение задач заказчика практически в любом регионе РФ, выполняют строительные работы, монтаж многотопливных комплексов любой сложности, своевременно обеспечивают поставку оборудования и запасных частей, качественное гарантийное и послегарантийное обслуживание.



Группа Компаний «АМТ»
115230, Москва,
ул. Нагатинская, 4а.
Тел./факс +7 (495) 232-93-66
e-mail: info@e-amt.ru
www.e-amt.ru

*«Если где-то, что-то прибывает,
то в другом месте непременно убывает»*

М.В. Ломоносов

Топливо стране по народной цене



Н.А. Сидоров,
генеральный директор
ООО «Газэнергосеть – Нижний Новгород»

С такими лозунгами протестовали против повышения цен на бензин участники марша «Пустых канистр» 24 мая 2008 г. по всей стране.

Требовать замораживания цен на бензин или их фиксации при растущих мировых ценах на нефть можно, но с большой долей бесперспективности. Более эффективным и прагматичным действием в последнее время среди автомобилистов стало «голосование колесами» в сторону выбора в качестве альтернативного моторного топлива сжиженного углеводородного газа (СУГ). Тысячи водителей, установив газобаллонное оборудование, имеют возможность заправлять автомобиль, помимо бензина, газом, использование которого позволяет сократить расходы на топливо на 30-40%. Экономия в год одного среднего автомобилиста превышает 30 тыс. руб. По самым скромным подсчетам, только в Нижегородской области водители экономят на топливе за счет эксплуатации автомобилей на газе до 1 млрд. руб. в год. В масштабе страны, с учетом того, что газ производится из отходов переработки нефти и попутных газов, ранее выбрасываемых в атмосферу, сжиженный газ и является тем топливом, которое вполне можно считать **народным и по народной цене.**

Менталитет россиянина всегда ориентирован на выбор альтернативы. Именно такой альтернативой бензину стал СУГ, который все мас-

штабнее используется в качестве моторного топлива. В 1998 г. в Нижегородской области было шесть АГЗС, которые отпускали для автомобилей до 400 т СУГ в месяц, а сейчас через 65 АГЗС реализуется более 6000 т. Средний ежегодный рост объемов реализации газа составляет 15-20%.

Выгода от использования газа в качестве газомоторного топлива очевидна

Для страны. Сохраняется нефтяной ресурс с появлением дополнительного топлива, производимого из отходов. Значительно уменьшаются выбросы в атмосферу от горения, сохраняется экология, увеличиваются налоговые поступления и создаются новые рабочие места, появляется

возможность снизить расходы на моторное топливо значительной части населения и предпринимателей, тем самым улучшив их благосостояние.

Для народа. Сохранение семейного бюджета и перераспределение денежных средств от экономии на топливе, уменьшение износа автомобиля и появление альтернативы в выборе моторного топлива.

В настоящее время сформировалась целая газовая отрасль СУГ, включающая в себя: заводы-производители сжиженного углеводородного газа, железнодорожный и автомобильный транспортные парки, коммерческие и производственные структуры, эксплуатирующие опасные производственные объекты, где газ хранится, транспортируется, фасуется в баллоны и реализуется потребителям.

Формирование отрасли, как системы реализации газа в качестве моторного топлива, стало возможным из-за образовавшейся разницы цен на бензин и газ. Ее существование полностью зависит от сохранения этого баланса, а также от закономерностей и особенностей газового рынка. Так, водителю автомобиля с ГБО выгодно приобретать газ за половину цены бензина Аи-92, при этом число водителей, использующих газ, увеличивается, а рынок растет. Повышение же цены газа на 30-40% от этого но-

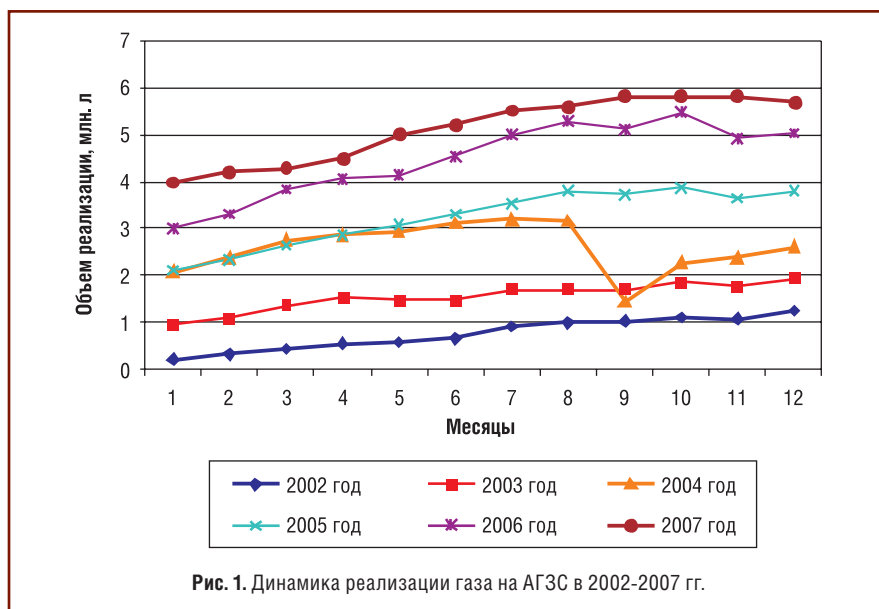


Рис. 1. Динамика реализации газа на АГЗС в 2002-2007 гг.

минала приводит к падению продаж и стагнации рынка. Характерным подтверждением будет являться пример реализации газа во второй половине 2004 г. (рис. 1, 2).

Повышение цены СУГ на заводах из-за дефицита привело к резкому повышению стоимости розничных продаж, приблизившейся к критическому рубежу, тем самым были созданы условия для сокращения объемов продаж СУГ вдвое.

Газовый рынок СУГ, как альтернатива рынку бензинов (ЖМТ), жизнеспособен только при сохранении установившегося баланса цен и количества затрат, связанных с реализацией СУГ, а всякое резкое изменение их может привести к его исчезновению.

Ежегодным традиционным испытанием для предприятий, реализующих газ, является сезонный рост цен на сырье в летние месяцы из-за профилактических работ на заводах, когда создается дефицит газа, объективно приводящий к росту цен. Газовая отрасль СУГ в этом случае адаптировалась. Если сети АГЗС в зимние месяцы имеют возможность приобретать на заводах дешевое сырье, продавая по номиналу, и тем самым подготовиться к сезону высоких цен и низких наценок летом, чтобы сохранить рынок, то заводы зарабатывают при дефиците за счет разницы себестоимости и цены продаж на рынке. При этом как заводы, так и сети АГЗС взаимосвязаны и зависимы друг от друга, как система газовой отрасли СУГ.

Рост производства газа в стране в недалеком будущем приведет к расширению сети АГЗС. Как показывает практика, это происходит при доходности заправочной станции в 250-300 тыс. руб. в месяц и окупаемости вложений в их строительство за 3-4 года, что стимулирует рост сетей АГЗС и создание сервиса услуг в газовой отрасли СУГ. При этом налоговые отчисления в месяц, с общей системой налогообложения, составляют от 120 до 150 тыс. руб., а при уплате ЕНВД с площади торгового зала 15-18 тыс. руб.

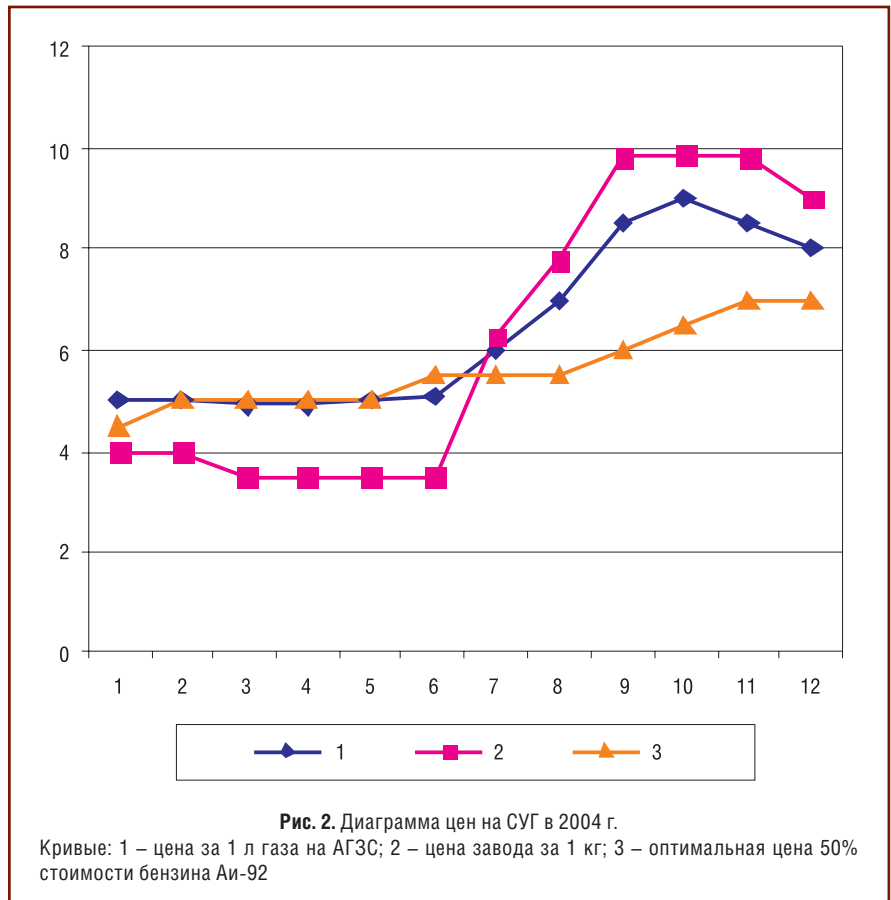


Рис. 2. Диаграмма цен на СУГ в 2004 г.
Кривые: 1 – цена за 1 л газа на АГЗС; 2 – цена завода за 1 кг; 3 – оптимальная цена 50% стоимости бензина Аи-92

Налоговый кодекс РФ позволяет производить выбор системы налогообложения между общей и ЕНВД. Однако Министерство финансов своим письмом № 03-11-04/3/327 от

20.08.2007 г. однозначно рекомендовало, что с 1.01.2008 г. реализация СУГ через АГЗС должна быть переведена на ЕНВД из расчета площади торгового зала

Таблица

Цены реализации бензина и газа в 2004 г.

Месяц	Цена реализации, руб.			0,5 стоимости бензина Аи-92, руб./л	Отклонение, %
	АГЗС, 1 л	завод, 1 кг	Аи-92, 1 л		
Январь	5	4	9	4,5	11
Февраль	5	4	10	5	0
Март	4,9	3,5	10	5	-2
Апрель	4,9	3,5	10	5	-2
Май	5	3,5	10	5	0
Июнь	5,1	3,5	11	5,5	-7
Июль	6	6,3	11	5,5	9
Август	7	7,8	11	5,5	27
Сентябрь	8,5	9,8	12	6	42
Октябрь	9	9,9	13	6,5	38
Ноябрь	8,5	9,8	14	7	21
Декабрь	8	9	14	7	14

вого места. Под площадь торгового места, согласно разъяснения Минфина, следует понимать общую площадь земельного участка АГЗС.

Ни одна эксплуатируемая АГЗС в настоящее время физически не в состоянии выполнить данное требование. Одни производят начисление и оплату налогов по общей системе налогообложения, ссылаясь на Налоговый кодекс, другие берут в расчет торговое место, определяя его совместно с коррумпированными лицами фискальных и административных органов. Данное письмо Министерства финансов вносит неопределенность в характер налогообложения АГЗС, создает условия для его игнорирования, поскольку его выполнение приведет к ликвидации рынка продаж **народного топлива**.

Проектные решения строительства АГЗС, выполненные с соблюдением требований НПБ-111-98*, определяют площади заправочных станций, где плотность застройки не превышает 20-30%, при этом минимальные расстояния от опасных производственных объектов обязывают разместить их на площади от 1400 до 9800 м².

В этом случае ЕНВД одной АГЗС будет составлять **1,2-1,6 млн. руб. в месяц**, что равно стоимости месячной закупки сырья и превышает ЕНВД, оплачиваемый в 2007 г., **в 100 раз!**

Чтобы работать в этих условиях, АГЗС будут вынуждены повысить цены продажи газа **на 7-8 руб. за 1 л** (на 60%) или другими словами – ликвидировать рынок **народного топлива**.

Кому это выгодно, догадаться не сложно.

На наш взгляд, наиболее оптимальными формами оплаты налога АГЗС являются как общая система налогообложения, так и ЕНВД, установленные Налоговым кодексом РФ.

Крупным газораспределительным сетям СУГ, имеющим возможность осуществлять хранение и оптовую продажу газа с ГНС, реализацию баллонов по балансовому



заданию, продажу коммерческих баллонов и газа для автомобилей на АГЗС, выгодна общая система налогообложения. Налоговые отчисления поступают в Федеральный и региональные бюджеты и составляют 120-150 тыс. руб. в месяц с одной АГЗС предприятия.

Сети АГЗС, отдельные АГЗС, не имеющие возможности хранить газ на ГНС и заправлять баллоны, должны работать на ЕНВД, пополняя местные бюджеты и стимулируя их к расширению инфраструктуры газового рынка, открытию новых АГЗС. К тому же, имея незначительный управленческий аппарат, они заинтересованы в упрощении бухгалтерского учета. Выгодно это и при расчете с клиентами. Данное решение позволит также усилить и техническую безопасность, фактически поставив вне закона продажу и заправку на АГЗС бытовых баллонов для населения, которые в нарушение технических норм и правил производятся на любой АГЗС в настоящее время.

Нужно конкретно закрепить площадь торгового места, которое ограничено техническими параметрами АГЗС: единой длиной шланга возле каждой колонки (4,5 м), при этом площадь круга составит 64 м²; минимальным расстоянием от операторной до колонок 7-8 м с шириной прохода 1 м; самой операторной, точнее места

кассира – 9-10 м². Общая площадь, с учетом приведенных параметров, будет примерно одинаковой для всех АГЗС с одинаковым количеством колонок.

Например, для автогазозаправочной станции с двумя колонками площадь торгового места будет составлять 140-150 м², а ежемесячный ЕНВД с АГЗС – 40-50 тыс. руб. соответственно.

Реализация данного предложения позволит:

- сохранить газовую отрасль СУГ и использовать ее преимущества;
- увеличить в 2-4 раза налоговые отчисления ЕНВД в местные бюджеты от нынешних выплат, исключив коррупционную составляющую;
- создать условия для расширения рынка топлива по **народным ценам**.

Стране нужно топливо по народной цене. Недопустимо, чтобы ряды маршей «Пустых канистр» дополнили манифестанты «Пустых баллонов», а еще хуже «Пустых карманов», как это было в 1917 г.

Убеждены, что народные избранники внесут необходимые уточнения в законодательные акты, связанные с налогообложением автогазозаправочных станций газовой отрасли СУГ.

Система учета СУГ для оснащения газовозов

В.И. Терешин,

генеральный директор ЗАО «Техносенсор»,

А.С. Совлуков,

зам. генерального директора ЗАО «Техносенсор», профессор, д.т.н.,

А.А. Летуновский,

главный инженер ЗАО «Техносенсор»

Организация учета сжиженного углеводородного газа (СУГ) при движении с газонаполнительной станции (ГНС) на объекты, осуществляющие продажу СУГ потребителю, – один из наиболее сложных участков бизнес-процесса поставки СУГ. Товарные операции отгрузки СУГ в газовоз, слива СУГ из газовоза в резервуары автогазозаправочных станций (АГЗС) или в групповые установки являются важнейшими элементами всей технологической цепочки и должны обеспечиваться точными и достоверными измерениями. Не менее важное значение имеет контроль сохранности СУГ в процессе транспортировки. Для компании, занимающейся топливообеспечением, отсутствие точных и достоверных средств контроля СУГ в автогазовозах является серьезной проблемой, в том числе причиной убытков и конфликтных ситуаций.

Кommerческий учет СУГ при наполнении автогазовоза и сливе СУГ на объекте производится, как правило, весовым методом – путем взвешивания газовоза до и после операции. Если на маршруте движения автогазовоза имеется несколько пунктов слива, процесс многократного взвешивания отнимает значительное время и снижает эффективность использования газовоза.

Более того, в районе пункта слива может не оказаться автомобильных весов необходимых габаритов и грузоподъемности. Эта проблема особенно актуальна для автогазовозов большой вместимости, широко используемых в настоящее время.

Другим менее распространенным способом учета СУГ в газовозе является применение счетчика объемного расхода, устанавливаемого непосредственно на газовозе. Однако данный способ обеспечивает лишь приближенный контроль слитого СУГ, так как счетчики объемного расхода жидкой фазы СУГ, устанавли-

ваемые на газовозах, не учитывают реальную плотность СУГ и перемещение паровой фазы.

Для организации точного и достоверного учета СУГ определяющее значение имеют следующие особенности [1, 2]:

1) объем жидкой фазы СУГ подвержен сильной зависимости от параметров состояния (в первую очередь от температуры и давления) и от состава СУГ (от соотношения пропана и бутана);

2) СУГ в резервуаре представляет собой замкнутую двухфазную систему «жидкость – пар» со свойственным ей покомпонентным перераспределением между жидкой и паровой фазами при изменении параметров состояния;

3) для СУГ характерно образование кристаллогидратов на элементах конструкции внутри резервуара, вследствие чего подвижные элементы датчиков выходят из строя;

4) граница раздела жидкой и паровой фаз выражена нечетко вследствие часто возникающих процессов вскипания и конденсации, что ограничивает возможности применения датчиков, ис-

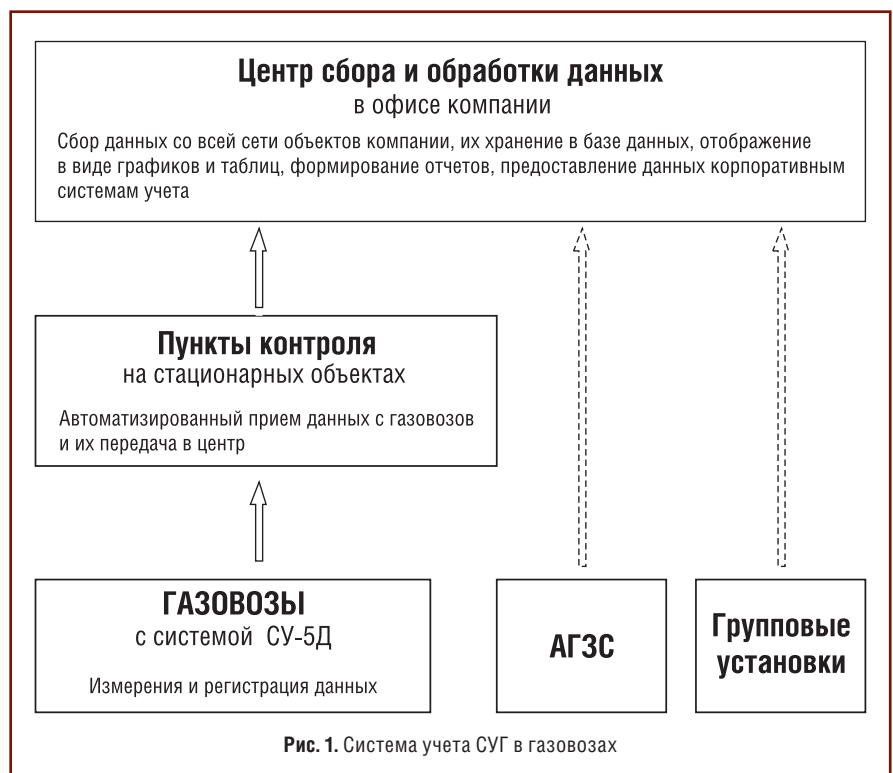




Рис. 2. Измерительный блок с боковым креплением в сборе

пользующих отражение сигнала от границы раздела фаз;

5) использование поплавкового чувствительного элемента требует обязательной установки датчика плотности, так как архимедова сила, действующая на поплавок, зависит от плотности СУГ, меняющейся в широких пределах; то же относится и к датчикам дифференциального давления с действующей на них гидростатической силой, зависящей от плотности;

6) при сливе-наливе газозовов пренебрежение паровой фазой СУГ недопустимо, так как дает дополнительную погрешность 1-7%.

Принимая во внимание указанные выше особенности и основываясь на опыте предыдущих разработок [3-12], авторам удалось получить эффективное решение задачи учета СУГ при транспортировке и выполнении товарных операций, лишенное недостатков других используемых для этого методов, и приступить к его внедрению в коммерческую эксплуатацию.

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Система, предназначенная для учета СУГ в газозовах, включает: оборудование для оснащения газозовов; пункты контроля; центр сбора и обработки данных (рис. 1).

Оборудование для оснащения газозовов

На резервуаре газозова устанавливается измерительная система СУ-5Д в специальном исполнении. Система содержит измерительный блок, электронный блок с индикатором, а также

соединительные кабели, разъемы и элементы коммутации.

Конкретное исполнение измерительного блока определяется конструктивными особенностями резервуара. Для резервуаров, имеющих механический указатель уровня на обечайке (сбоку) или на торцевом люке, разработан измерительный блок, состоящий из двух датчиков ДЖС-7, монтируемых на специальном фланце, который устанавливается на место штатного механического указателя уровня (рис. 2, 3). При возможности вертикальной установки на фланце с диаметром условного прохода 100 мм предпочтительнее в качестве измерительного блока использовать датчик ДЖС-7-3 (рис. 4). При наличии в верхней части резервуара установочных отверстий меньшего диаметра используются одиночные датчики ДЖС-7, устанавливаемые вертикально.



Рис. 3. Измерительный блок на газозове

Для поверки системы, согласно утвержденной методике, используется индикаторная трубка (рис. 5), которая устанавливается на дополнительный шаровой кран. После открывания шарового крана трубка опускается до дна резервуара, определяя таким образом полную высоту резервуара, а затем, при подъеме трубки до границы раздела жидкости и пара, по разности высот определяется уровень.

Электронный блок с индикатором (рис. 6) удобнее всего устанавливать в отсеке оборудования газозова. Исполнение блока допускает эксплуатацию во взрывоопасной зоне. Питание от бортовой сети автомобиля +24В (или +12В). Для питания электронного блока, а также для информационного обмена в



Рис. 4. Датчик ДЖС-7-3 для вертикальной установки

пункте контроля на полуприцепе и на тягаче устанавливаются дополнительные разъемы, аналогичные разъемам питания штатного электрооборудования полуприцепа (рис. 7). В кабине газозова устанавливается коммутационный блок с выключателем питания. Кабели и разъемы поставляются в комплекте с оборудованием.

Система СУ-5Д для оснащения газозовов непосредственно измеряет следующие параметры: уровень СУГ в резервуаре; плотность жидкой фазы; плотность пара; температуру. На основании измеренных значений система определяет:

- объем жидкой фазы (по градуировочной таблице через уровень);
- массу жидкой фазы (перемножением плотности жидкой фазы на объем);



Рис. 5. Индикаторная трубка



Рис. 6. Электронный блок с индикатором

- массу пара (перемножением плотности пара на объем пара);
- суммарную массу (сумма массы жидкости и массы пара).

Значения этих параметров выводятся на индикатор и регистрируются в архиве в энергонезависимой памяти электронного блока. В архиве также регистрируются время и дата каждого измерения согласно энергонезависимому таймеру, что позволяет однозначно интерпретировать записанные данные.

Пункты контроля

Организуются на стационарных объектах предприятия, имеющего газозовы (например, на ГНС, АГЗС, стоянке газозовов). Пункт контроля оснащается компьютером с программным обеспечением, оборудованием для приема данных с автогазовоза (преобразователь интерфейсов, соединительный кабель на барабане с разъемом для подключения к ответному гнезду на газозове), аппаратными и программными средствами передачи данных в центр сбора и обработки.

При подключении кабеля к передвижной емкости газозова авто-



Рис. 7. Подключение питания

матически происходит скачивание архива на компьютер (рис. 8) и последующая передача архива в центр сбора и обработки данных по электронной почте, прямому модемному соединению или по технологии FTP. Информация о процессе скачивания архива, занимающем не более трех минут, отображается на индикаторе газозова.

Центр сбора и обработки данных

Здесь производится сбор, обработка и хранение данных, поступающих со всех пунктов контроля газозовов, а также с АГЗС и других объектов компании. Информация с объектов поступает в виде архивов (рис. 9) и после их первичной обработки размещается в единой базе данных на информационном сервере.

Программное обеспечение позволяет делать выборки данных по любому объекту, в том числе газозову, за заданный период времени в виде таблиц и графиков, формировать суммарные данные и отчеты. Графические тренды зарегистрированных параметров позволяют быстро обнаруживать ситуации, требующие пристального анализа и разбора с материально ответственными лицами. Доступ к базе данных также открыт для систем управленческого, оперативного и бухгалтерского учета предприятия.

Так построена единая трехуровневая система контроля газозовов, позволяющая многократно повышать эффективность работы контролирующих подразделений, снижать текущие расходы на обеспечение учета и контроля, предотвращать конфликты при товарных операциях, легко и четко фиксировать факты несанкционированных операций.

Точность учета и достоверность информации

Одними из важнейших показателей качества системы учета СУГ являются точность и достоверность информации. Эти показатели в наибольшей степени определяются уровнем решения методических вопросов и надежностью работы измерительной системы в реальных условиях эксплуатации.

Как известно, кроме инструментальной погрешности, характеризующей точность средства измерения и указываемой в его паспорте, в процессе измерений имеет место дополнительная методическая погрешность. Методические погрешности возникают в результате того, что физическая величина, непосредственно определяемая прибором согласно его принципу действия, не идентична сопоставленному ей параметру, который является измеряемой величиной. Это вызывает дополнительные искажения измеряемой величины в реальных условиях. Для учета методических погрешностей, возникающих при использовании средств измерения, ст. 9 Федерального закона об обеспечении единства измерений требует производить измерения в соответствии с методиками, аттестованными в установлен-

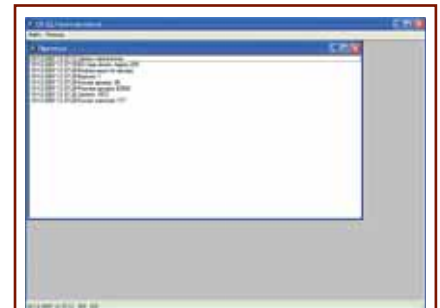


Рис. 8. Рабочее окно пункта контроля в режиме скачивания архива с газозова

ном порядке. Заметим, что в противном случае результаты измерений не только метрологически некорректны, но и не могут иметь юридических последствий.

Основным практическим требованием к измерительной системе учета СУГ является обеспечение учета в единицах массы. Так как масса вещества в замкнутом объеме зависит только от количества и типа молекул, оставаясь постоянной при изменении условий (температуры, давления) и смене фазовых состояний, то именно массу СУГ следует считать первичной величиной, характеризующей количество СУГ при учетных операциях. Учитывать СУГ в единицах объема некорректно, так как плотность жидкой фазы СУГ зависит от состава СУГ (для пропана и бутана

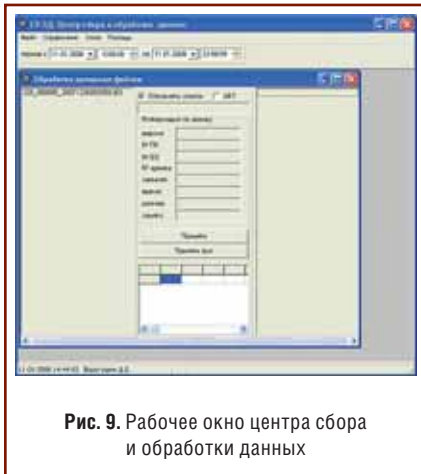


Рис. 9. Рабочее окно центра сбора и обработки данных

отличие составляет 8-22% в зависимости от условий) и от температуры (при изменении температуры на 10°C плотность в реальных условиях может измениться на 1,5-4,5%). Погрешности возникают также из-за отсутствия учета паровой фазы. В объеме, занимаемом паровой фазой СУГ, в жаркую погоду может находиться до 7% массы жидкой фазы эквивалентного объема. Для учета товарных операций данная величина имеет недопустимо большое значение.

Часто на практике применяется метод коррекции плотности по температуре. Хотя этот метод и уменьшает погрешность учета, но в целом он малоэффективен, так как не исключает другую составляющую, вызванную изменением состава СУГ, либо требует сложных пересчетов состава с характерной для них большой погрешностью. В то же время и теоретические работы, и практический опыт говорят о том, что для организации высокоточного учета СУГ измерительной системе необходим канал измерения плотности [2, 3].

Наряду с обеспечением высокой точности и методической корректности измерений не менее важной проблемой при организации учета СУГ является обеспечение надежной работы датчиков в специфических условиях. Такие особенности СУГ, как нечеткая граница раздела жидкой и паровой фаз, аномально широкий диапазон возможных значений плотности, склонность к образованию кристаллогидратов и т.д., заставляют один за другим отклонять традиционные для топливной сферы принципы

действия датчиков из соображений надежности системы и достоверности данных. В результате одним из немногих методов, согласующихся с перечисленными особенностями СУГ, оказался радиочастотный метод [4], который и был положен в основу системы СУ-5Д.

Высокие показатели точности учета и достоверности информации, достигнутые в системе учета СУГ для газозовозов на базе СУ-5Д, обеспечиваются, благодаря следующим особенностям и свойствам применяемых технических решений:

- компенсации методических погрешностей согласно утвержденным методикам выполнения измерений в реальных условиях эксплуатации;
- учету в единицах массы с прямым измерением плотности жидкой и паровой фаз СУГ во всем диапазоне возможных значений;
- сохранению работоспособности при образовании кристаллогидратов, благодаря отсутствию подвижных элементов;
- независимости данных от состояния границы раздела фаз;
- возможности регулярного контроля точности при наполнении и сливе газозовоза (с помощью индикаторной трубки, а также весов, измерительных систем резервуарного парка, узлов учета и других средств измерения на объектах);
- исключению человеческого фактора за счет автоматизации процесса измерений, приема и передачи информации;
- защите данных от фальсификации (эффективное кодирование, ограничение доступа, визуальный контроль графических трендов).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Интеграция с массовым узлом учета СУГ

На рис. 10 изображен узел учета в конструкции УИЖГЭ-20 со встроенным датчиком плотности ДЖС-7 (новая разработка ОАО «Промприбор», г. Ливны). Узел учета может быть доукомплектован датчиками уровня и необходимым программным обеспе-

чением для получения информации о массовом расходе и о запасах в резервуаре одновременно.

Интеграция с системой спутникового позиционирования

Системы позиционирования и мониторинга транспортных средств, основанные на определении координат по технологии GPS и передаче данных в диспетчерский пункт по линии GSM-связи, в настоящее время доступны по цене и недорого в эксплуатации. Малогабаритный спутниковый навигатор с контроллером, GSM-модулем и антеннами легко устанавливается в кабине газозовоза. К свободному порту контроллера системы позиционирования на борту газозовоза может быть подключен электронный блок системы учета СУГ. В этой конфигурации информация от системы учета СУГ будет передаваться в офис постоянно по линии GSM-связи вместе с информацией о местонахождении газозовоза.

Разработкам авторов в области высокоточного учета СУГ посвящены публикации [1-12]. Переводные разработки по учету СУГ, защищенные патентами РФ на изобретения [13-15], позволяют обеспечить высокоточный учет СУГ на ГНС, АГЗС и газозовозах.



Рис. 10. Узел учета со встроенным датчиком плотности ДЖС-7

Литература

1. **Терешин В. И., Совлуков А. С., Летуновский А. А.** Особенности учета СУГ в резервуарном парке. Газ России, 2007, № 2. – С. 66-71.

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

3. **Летуновский А.А., Терешин В.И.** Система автоматизации АГЗС нового поколения. Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2005. – №6. – С. 18-21.

4. **Совлуков А.С., Терешин В.И.** Радиочастотный метод измерения количественных параметров сжиженных углеводородных газов в резервуарах. Измерительная техника, 2005. – №10. – С. 68-71.

5. **Терешин В.И., Совлуков А.С.** Комплексный подход к организации высокоточного учета СУГ на ГНС и АГЗС.

Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2005. – №5. – С. 10-13.

6. **Sovlukov A.S., Tereshin V.I.** Determination of liquefied petroleum gas quantity in a reservoir by radiofrequency techniques. – Proc. of the 20th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference. Vail, CO, USA. 2003. Vol. 1. – P. 368-373.

7. **Совлуков А.С., Терешин В.И.** Измерение количества сжиженного углеводородного газа в резервуаре. Измерительная техника, 2006. – № 2. – С. 40-42.

8. **Летуновский А.А.** Система автоматизации отпуска сжиженного газа на АГЗС. Современные технологии автоматизации, 2002. – №2. – С. 54-61. – <http://www.cta.ru/cms/f/327737.pdf>

9. **Терешин В.И., Совлуков А.С.** Беспроводные технологии в системах учета СУГ. Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2006. №3. – С. 23-25.

10. **Терешин В.И., Совлуков А.С., Летуновский А.А.** О методических погрешностях учета СУГ в резервуарном

парке. Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2006. – № 5. – С. 24-26.

11. **Терешин В.И., Совлуков А.С., Летуновский А.А.** Новые компоненты для автоматизации современных АГЗС и ГНС. Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2007. – №4. – С. 18-21.

12. **Терешин В.И., Совлуков А.С.** Автоматизированная система очистки СУГ от воды. Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2007. – №5. – С. 38-40.

13. **Совлуков А.С., Терешин В.И.** Способ определения физических параметров сжиженного газа в емкости. – Патент РФ на изобретение № 2262667. 2005.

14. **Совлуков А.С., Терешин В.И.** Устройство для определения массы сжиженного газа. – Патент РФ на изобретение № 2246702. 2005.

15. **Совлуков А.С., Терешин В.И.** Устройство для измерения физических свойств вещества. – Патент РФ на изобретение № 2315290. 2008.



Общество с ограниченной ответственностью
“Гамард РСТ”



117647, г.Москва,
ул. Профсоюзная, д 123 “а”, стр.13,
тел./факс. +7 495 739 5986
E-mail: gamard@gamard.ru,
www.gamard.ru

Оборудование для автогазозаправочных станций,
баз хранения сжиженного газа

Насосы для перекачивания сжиженного газа и топлива,
поршневые компрессоры

Запорная и предохранительная арматура
для сжиженных углеводородных газов





Новости из-за рубежа

Корея:

Компания «Hyundai» начинает производство гибридов

Компания «Hyundai Motor Co.» планирует с 2009 г. начать серийный выпуск автомобилей с гибридной силовой установкой – Elantra LPI. Этот гибридный автомобиль использует два источника энергии: сжиженный углеводородный газ (СУГ) и электричество. В 2010 г. эта компания планирует выпустить среднеразмерные гибридные автомобили с двигателем, работающим на бензине и СУГ.

Auto.ru

Германия:

Немецкий проект биотоплива на основе этанола на грани провала

Недавно в интервью телеканалу ARD министр окружающей среды Германии Габриэль Зигмар заявил, что его страна отказывается от планов по производству биотоплива. Смесь этанола и обычного бензина, которую планировали заливать в автомобили, не подходит для более чем 3 млн. автомобилей иностранного производства, находящихся в эксплуатации в Германии. Об этом заявили иностранные производители автомобилей. Новый вид альтернативного топлива подвергся резкой критике также со стороны некоторых экологов и Немецкого автомобильного клуба.

В новом топливе планировалось использовать всего 10% бензина, остальное – этанол. Такая комбинация существенно снижает уровень выбросов диоксида углерода, но быстрее, чем обычный бензин, вызывает коррозию агрегатов. Особенно могут пострадать автомобили, которым уже более 15 лет.

В ближайшем будущем Евросоюз выработает предельно допустимые нормы содержания диоксида углерода в транспортном топливе. В борьбе за чистоту воздуха ставка делается на биотопливо. В самой Германии к 2020 г. планируют снизить уровень выбросов CO₂ на 40% в сравнении с 1990 г. Так что немецким специалистам все равно придется ис-

кать более приемлемую альтернативу бензину. А пока что провал проекта выгодно обернулся для электрической отрасли. На топливном рынке доля возобновляемых источников энергии, по прогнозам, должна увеличиться с 27,5% до 30%.

AFP

Франция:

«Smart» сводит выбросы к минимуму

Специалистами Французского нефтяного института разработан автомобиль, который ездит на природном газе и у которого выбросы CO₂ сокращены до 84 г/км. Прототип под названием Vehgan был сделан из предыдущего поколения smart fortwo с применением нескольких технологий для снижения потребления топлива. Прежде всего, имеется небольшой турбированный двигатель с интеркулером, оптимизированный для использования природного газа. Также в прототипе установлена силовая установка Valeo StARS 14V+X, для которой был разработан новый алгоритм управления в целях сведения к минимуму расхода топлива. Эта система имеет функцию Старт+Стоп (Start&Stop) и возможность рекуперативного торможения.

Автомобиль проезжает на одной заправке около 200 км, но его особенности ничуть не повлияли на интерьер. Эксперты института продолжают совершенствовать прототип и ожидают сокращения выбросов CO₂ до 80 г/км, что было бы на 32% меньше, чем у стандартного бензинового автомобиля.

IFP

Великобритания:

В Бирмингеме открылась первая водородная заправка

В английском г. Бирмингем открылась первая в Великобритании водородная заправочная станция. Новая заправка разработана компанией «Air Products». На станции ежедневно могут заправляться шесть автомобилей. Проект финансировала организация под названием «Regional Development Agency Advantage West Midlands».

Водород для станции производится компанией «Green Gases Ltd.» из возобновляемых источников энергии. При сгорании этого топлива парниковые газы вообще не выделяются.

Пять водородных транспортных средств местный университет закупил у компании «Microcab Industries Limited». Microcab – это небольшой городской автомобиль с нулевым уровнем выхлопов, который может использоваться в качестве такси и для перевозки легких грузов. Вода – вот все, что выделяется при работе его двигателя. Весит Microcab 500 кг, развивает скорость до 65 км/ч. Полного бака хватает на 160 км пробега.

В сентябре 2007 г. Бирмингемский университет уже представлял транспортное средство, у которого выхлопов нет вообще. Это была лодка для каналов, также работающая на водороде.

NGV Global

Перу:

В Лиме открылась одна из самых крупных АГНКС в мире

Компания «Clean Energy Fuels Corp.» открыла свою первую газовую заправочную станцию в столице Перу Лиме. Компания базируется в Калифорнии (США) и является самым крупным поставщиком компримированного и сжиженного природного газа в Северной Америке. В своем ежегодном отчете за 2007 г. компания «Clean Energy Fuels Corp.» сообщила, что в день заправляет 14 тыс. транспортных средств на 170 заправках в США и Канаде. Открытие газовой станции в Перу – новый этап в развитии североамериканского предприятия. Это значит, что теперь компания работает и в Латинской Америке.

Новую заправку можно назвать одной из самых крупных в мире. Одновременно она может обслуживать 32 транспортных средства, включая пять транзитных автобусов. Потенциально она может реализовать более 120 тыс. м³ природного газа в день (44 млн. м³ в год). Новую станцию будет обслуживать совместное предприятие компаний «Clean Energy Fuels Corp.» и «Energy Gas del Peru», которое называется «Clean Energy del Peru». Заправка находится в той части столицы, которая

находится на пути к международному аэропорту Лимы.

Перевод автотранспорта на природный газ поддерживает перуанское правительство. Цель государства – максимально использовать местные природные ресурсы. Дело в том, что по разведанным запасам природного газа Перу находится на пятом месте в Южной Америке.

NGV Global

Австралия:

Грузовики Isuzu меняют двигатель

Австралийское правительство подержало разработки компании «Advanced Engine Components Limited» (АЕС), которая получила материальную поддержку от государства за газовые двигатели для грузовиков Isuzu мощностью 295 и 510 л.с. Программа, разработанная «АЕС», позволит переводить транспорт с дизельного топлива на сжиженный или компримированный природный газ.

Модернизированные двигатели будут соответствовать стандарту «Евро-4». Эти нормативы ограничивают выбросы вредных веществ в атмосферу. Они действуют с 1 января 2008 г. В 2007 г. компания «АЕС» уже разработала несколько газовых двигателей для Isuzu мощностью 190, 220, 225 л.с. и объемом 7,8 л. Испытания нового оборудования пройдут в июле 2008 г. Весь проект завершится летом 2009 г.

Грузовики Isuzu 295 занимают 17% австралийского рынка автотранспорта. А вот более мощные Isuzu 510 пока только осваиваются в этой стране. В перспективе компания «АЕС» совместно с Isuzu планирует завоевать большую долю австралийского рынка. Эти фирмы надеются, что потребителей заинтересуют более низкая стоимость природного газа в сравнении с бензином и экологические преимущества новых двигателей. Возможно, в дальнейшем эта продукция будет экспортироваться и в другие страны.

NGV Global

Иран:

АГНКС под контролем государства

Исполнительный директор Иранской национальной компании газоснаб-

жения Мостафа Кяшкули сообщил, что недавно Правительство Ирана поручило Иранской национальной газовой компании проводить полный контроль за работой действующих, а также строительством и своевременным вводом в эксплуатацию новых газозаправочных станций. До марта 2009 г. в различных районах страны будут введены в эксплуатацию 473 новые газозаправочные станции.

По словам М.Кяшкули, в настоящее время все проблемы, связанные со строительством этих станций, уже решены. Правда, серьезные трудности были связаны с импортом специального оборудования. М.Кяшкули также отметил, что в последние годы Иранская национальная газовая компания добилась больших успехов в добыче и очистке природного газа, а также газоснабжении промышленных предприятий и населения страны. Тем не менее, в последнее время эта компания столкнулась с проблемой нехватки природного газа, хотя производит 153 млн. м³ природного газа в сутки.

NGV Global

Филиппины:

Мотоциклы с коляской на КПГ

Компания «Energtex Inc.» специально для Филиппин разработала технологию, которая позволит перевести мотоциклы с коляской Yamaha RS100T на природный газ. Она называется Adsorbed Natural Gas (ANG) technology (технология абсорбированного природного газа). Двухтактные мотоциклы очень популярны на Филиппинах. Стоят они относительно недорого, а служат до тридцати лет. До недавнего времени такой транспорт ездил на бензине и тем самым сильно загрязнял окружающую среду.

Высоким уровнем выбросов отработавших газов двигателей автомобилей озаботилось правительство страны. Речь зашла о том, чтобы ограничить или вообще запретить использование двухтактных мотоциклов с коляской на Филиппинах. Миллионы владельцев таких транспортных средств относятся не к самой платежеспособной категории населения страны, так что новая технология от компании «Energtex Inc.» действительно спасет многих из них: и

ходить пешком не придется, и новый вид топлива стоит дешевле. Этот проект – не единственный из тех, которые эта компания планирует реализовать на Филиппинах. Сотрудничество этой компании и правительства страны продолжится.

NGV Global

Германия:

Mercedes-Benz В-класса теперь с двигателем на природном газе

Новинка в модельной программе В-класса имеет в своем названии аббревиатуру «NGT», которую можно будет увидеть на правой стороне задней двери. Она расшифровывается как «Natural Gas Technology» (Технология на основе природного газа) и указывает на модификацию, которая благодаря возможности использования на ней двух видов топлива является особенно экономичным и экологичным автомобильным вариантом. Модель V170 NGT BlueEFFICIENCY демонстрирует один и тот же показатель мощности (85 кВт/116 л.с.) как при езде на бензине, так и при езде на природном газе. Наряду с бензобаком на борту автомобиля имеется также пять баллонов для КПГ, чей совокупный объем при заполнении всех баллонов составляет 16 кг, что является достаточным для преодоления 300 км пути. В смешанном цикле расход топлива выглядит так: 7,3 л высокооктанового бензина или 4,9 кг природного газа на каждые 100 км, то есть в итоге автомобиль V170 NGT BlueEFFICIENCY сможет проехать свыше 1000 км от одной полной заправки бензином и природным газом. Определить, какое топливо следует использовать в данный момент, водитель сможет легко, нажав клавишу на многофункциональном рулевом колесе. Электронный блок управления сразу и без каких-либо рывков произведет переключение на другой вид моторного топлива даже во время движения.

Четырехцилиндровый двигатель инженеры компании «Mercedes-Benz» модифицировали, снабдив его дополнительными форсунками на нижней стороне впускного газопровода. Расположенный близко к двигателю регулятор давления с электромагнитным

клапаном отсечки управляет подачей природного газа и поддерживает постоянное давление в системе. За счет установки газовых баллонов в задней части кузова и под полом на стороне переднего пассажира объем багажного отсека у данной версии автомобиля В-класса уменьшился на 128 л, составив в итоге 422 л (согласно методу измерений VDA), что, тем не менее, достаточно для размещения багажа целой семьи.

Благодаря минимальному уровню выбросов двуокиси углерода при сжигании и выгодной цене природный газ как в экологическом, так и экономическом плане гораздо привлекательнее бензина и дизельного топлива. По результатам тестов согласно новому европейскому циклу движения (NEFZ) выбросы CO₂ в данном случае составили 135 г/км, то есть на 17% меньше, чем у модели B170 с бензиновым двигателем. А если сравнивать расход природного газа автомобилем B170 NGT BlueEFFICIENCY, составляющий 4,9 кг на каждые 100 км (7,5 м³/100 км), с расходом бензина для преодоления той же дистанции, то окажется, что в расчете на километр пути использование природного газа примерно на 50% дешевле, чем использование бензина.

mbclub.ru

Перу:

Число автомобилей на природном газе приближается к рекордному

Департамент природного газа Перу объявил, что к концу 2008 г. в Лиме и Кальяо на природном газе будут ездить 60 тыс. транспортных средств. Это означает перелом на топливном рынке. К концу 2008 г. в стране должны появиться еще 60 станций для заправки природным газом. Эти тенденции подтверждают положительный результат введения выборочного потребительского налога на покупку экологически чистых автомобилей и других государственных мер.

Недавно президент республики Алан Гарсия в очередной раз призвал всех автомобилистов и промышленников страны к переходу на природный газ. Строительство газопровода на юге Перу поможет жителям этих регионов

также ощутить все преимущества использования природного газа на автотранспорте. В настоящее время на экологически чистом топливе в стране эксплуатируется 32 тыс. автомобилей, для заправки которых построена 31 заправочная станция.

NGV Global

Япония:

Дешевые гибридные автомобили компании «Honda»

Производство low-cost автомобилей с гибридными газовой-электрическими двигателями компания «Honda» начнет в начале 2009 г. в США, Японии и Европе. Это одна из четырех моделей гибридов, которые японский автопроизводитель собирается выпустить на рынок к 2015 г., бросив вызов доминирующей на рынке экологических автомобилей компании «Toyota Motor Corp». Стоимость гибридных автомобилей не должна больше чем на 2 тыс. долл. США превышать стоимость сопоставимых с ними автомобилей на бензиновых двигателях.

Сообщение о выпуске новой модели автомобилей свидетельствует о стремлении компании «Honda» вернуть себе утраченный статус лидера экологических технологий в области автомобилестроения. В 1999 г. компания первой представила автомобиль с гибридным газовой-электрическим двигателем Insight на рынке США, а позднее представила гибридные версии моделей Civic и Accord. Однако очень быстро компания «Honda» потеряла позиции на рынке, когда ее конкурент компания «Toyota» выпустила четырехместный гибридный Prius, который оказался более привлекательным для потребителей, чем менее практичный двухместный Insight. За последние 10 лет «Toyota» продала больше 1,46 млн. автомобильных гибридов по всему миру, из них больше 1 млн. – гибриды Prius. Для сравнения, «Honda» продала около 262 тыс. автомобилей-гибридов и прекратила выпуск двух моделей – Insight и Accord – из-за низкого спроса на них. Теперь все должно стать иначе. Компания «Honda» планирует, начиная с 2010 г., продавать около 500 тыс. автомобилей-гибридов в год.

Впрочем, нагнать компанию «Toyota» с таким объемом продаж автомобилей

этого класса не удастся. В планах компании «Toyota» – выпуск 1 млн. автомобилей-гибридов в год.

rb.ru

IANGV:

Избран новый президент

На годовом собрании Международной газомоторной ассоциации (IANGV), прошедшем в начале июня в Рио-де-Жанейро (Бразилия), новым Президентом ассоциации на двухлетний срок избран Ричард Колоджей, возглавляющий Американскую ассоциацию NGV America.

К 2011 г. Ричард Колоджей планирует удвоить существующий показатель газобаллонных автомобилей, работающих на КПП, до 16 млн. ед. Для достижения этой цели ежегодный прирост численности метанового автопарка должен вырасти с сегодняшних 30% до 40%. Ричард Колоджей надеется, что ускоренному росту парка газовых автомобилей будет способствовать рост цен на жидкое моторное топливо и все большая популярность КПП в Индии, Бразилии и Китае.

Международная газомоторная ассоциация сегодня объединяет 20 национальных ассоциаций. Она создана в 1986 г. За 22 года ее истории Ричард Колоджей стал вторым американцем на посту Президента IANGV.

NGV Global

Испания:

Учреждена Газомоторная ассоциация Европы

1 апреля 2008 г. в Мадриде (Испания) открылась штаб-квартира новой организации – Газомоторной ассоциации Европы (NGVA Europe). В ее состав вошли многие члены Европейской газомоторной ассоциации (ENGVA), которая была предшественником новой организации. Председателем Совета директоров избран Питер Бойзен (Швеция), вице-председателем – Тревор Флетчер (Великобритания). Деятельностью технического комитета будет руководить Флавио Мариани (Италия), комитета по маркетингу и связям – Габриэле Гоцци (Италия). Председатель совета директоров Газомоторной ассоциации Европы одновременно возглавляет работу Комитета национальных представителей.

GVR

Предлагает металлокомпозитные баллоны для КПП и систем пожаротушения



Баллоны для сжатого природного газа
На рабочее давление 20 МПа

Баллоны систем пожаротушения
На рабочее давление 4 МПа

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БА 47.20.327 / 860	47	327	860	36,0
БА 50.20.327 / 900	50	327	900	37,5
БА 67.20.327 / 1140	67	327	1140	47,5
БА 80.20.327 / 1360	80	327	1360	56,5
БА 100.20.327 / 1660	100	327	1660	69,0
БА 123.20.327 / 2000	123	327	2000	83,5
БА 67.20.401 / 840	67	401	840	49,5
БА 80.20.401 / 965	80	401	965	57,0
БА 85.20.401 / 1015	85	401	1015	60,0
БА 96.20.401 / 1125	96	401	1125	67,0
БА 100.20.401 / 1165	100	401	1165	69,0
БА 132.20.401 / 1485	132	401	1485	88,5
БА 160.20.401 / 1785	160	401	1785	105,5
БА 185.20.401 / 2005	185	401	2005	120,0

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БИ-60-40	60	370	943	25
БИ-70-40	70	370	1043	27
БИ-80-40	80	370	1143	29
БИ-100-40	100	370	1343	34
БИ-130-40	130	370	1643	38
БИ-160-40	160	370	1943	44



На рабочее давление 24,5 МПа

На рабочее давление 6 МПа

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БА 80.24.5.334 / 1360	80	334	1360	65,5
БА 100.245.334 / 1660	100	334	1660	80,5
БА 123.24.5.334 / 2000	123	334	2000	97,0
БА 100.24.5.408 / 1160	100	408	1165	77,0
БА 132.24.5.408 / 1450	132	408	1485	99,5
БА 160.24.5.408 / 1765	160	408	1765	118,5
БА 185.24.5.408 / 2005	185	408	2005	135,0

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БИ-80-60	80	380	1026	30
БИ-100-60	100	380	1226	38
БИ-160-60	160	380	1826	56

На рабочее давление 31,4 МПа

На рабочее давление 15 МПа

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БА 185.31.4.415 / 2005	185	415	2005	160

Тип баллона	V (л)	Ø (мм)	L (мм)	M (кг)
БИ-60-150	60	387	894	37
БИ-70-150	70	387	994	41
БИ-80-150	80	387	1094	45
БИ-100-150	100	387	1294	55
БИ-130-150	130	387	1594	67
БИ-160-150	160	387	1894	80



Jet.

Оборудование для баллонов высокого давления ЗАО ПО «Джет»

Производственное объединение «Джет» более 10 лет занимается выпуском запорных, заправочных и запорно-наполнительных устройств для наполнения, хранения и расходования компримированного природного газа (КПГ). Об особенностях производства и эксплуатации этих устройств редакция журнала «Транспорт на альтернативном топливе» рассказал конструктор ЗАО ПО «Джет» **Александр Дмитриевич Макаренко**.

– Александр Дмитриевич, что послужило толчком для начала производства запорных устройств для баллонов высокого давления, предназначенных для КПГ?

– Первый заказ на такие вентили мы получили 10 лет назад. Проанализировав работу многих изделий, которые были представлены на этом рынке, мы пришли к выводу, что потребителя могут заинтересовать простые и максимально пригодные для ремонта вентили. Именно такие вентили на тот момент были дефицитными. Наш первый вентиль для КПГ ВМА–2000 (рис. 1) был как раз таким. Впрочем, по этому же пути мы пошли и при создании всего перечня наших изделий для компримированного природного газа. Сегодня мы производим целый ряд вентилях ВМА для различного предназначения. Кроме того, следует отметить и еще одну конструкторскую особенность наших вентилях. Вентили производства ЗАО ПО «Джет» – соосные с осью баллона, при этом большинство представленных на рынке вентилях г-образные. Наша конструкция запорных вентилях более удобна для применения на ПАГЗ, грузовых автомобилях, тракторах и ав-

тобусах, но менее удобна для легковых автомобилей.

– Какие отличительные конструктивные особенности вентилях, изготовленных вашим предприятием, можно было бы отметить?

– В первую очередь следует отметить, что во всех вентилях производства нашего предприятия изнашивающиеся части независимы от корпуса вентиля. В результате такой конструктивной особенности запирающий элемент вентиля при ремонте можно извлечь и заменить, не выкручивая вентиль из баллона. Помимо ремонтпригодности наших вентилях, следует отметить и длительный срок службы уплотнительных элементов вентилях, связано это с тем, что штоки вентилях в уплотнениях не вращаются.

– Как известно, ваше оборудование широко используется на баллонах с пожаро- и взрывоопасным газом. Как ваши вентили поведут себя в нестандартных ситуациях при эксплуатации?

– Наши вентили имеют систему защиты в двух нестандартных ситуациях: при обрыве трубопровода и пожаре. В случае обрыва на трубопроводе срабатывает скоростной клапан, ограничивающий расход газа из баллонов. Пожарный клапан сработает только в случае, если температура превысит 100°C. В этом случае, независимо от того, закрыт вентиль или открыт, начнется выпуск газа из баллона.

– В настоящее время ваше предприятие выпускает широкий спектр вентилях для баллонов высокого

давления для КПГ. Чем отличаются эти модификации?

– Начнем по порядку. ВМА–2000 – баллонный вентиль с резьбой W 27,8 предназначен для оснащения газовыми баллонами грузовых автомобилей, тракторов и заправочных модулей. Этот вентиль не имеет системы контроля утечки газа.



Рис. 2. Вентиль ВМА–2000К с герметизирующим кожухом

Вентиль ВМА–2000К (рис. 2) предназначен для баллонов, устанавливаемых в легковые автомобили и автобусы, оснащенные системой контроля утечки газа, оснащен герметизирующим кожухом. В случаях утечки газа в любом месте магистрали или во всех агрегатах газ направляется в одну точку, где установлен газоанализатор.

Вентиль ВМА–2000Б (рис. 3) предназначен для установки на грузовых автомобилях и тракторах. Его конструктивная особенность состоит в том, что он оснащен заправочным устройством с управляющим и рабочим вентилями в одном блоке. Таким образом, устройство совмещает в себе баллонный вентиль и заправочное устройство. Мы рекомендуем применять его на однобаллонных системах.

ВМА–2000ЗУ (рис. 4) – заправочное устройство для комплектации газобаллонного оборудования грузовых автомобилей и тракторов, оснащено заправочным и рабочим клапанами. Клапан К-2103 предназначен для комплектации управляющих систем заправочных модулей (ПАГЗ).

Наше предприятие изготавливает также выносное заправочное уст-

Рис. 1. Вентиль ВМА–2000



Рис. 3. Комбинированный вентиль ВМА-2000Б

ройство ВЗУ, оснащенное проходным вентилем и заправочным тройником. Особенность данного изделия заключается в том, что можно вынести заправочный адаптер (тройник) в удобное для заправки место на автомобиле. ВЗУ отличается от ВМА-2000ЗУ более простой конструкцией и отсутствием манометра.

– Как проявляют себя ваши изделия в эксплуатации на автомобильном транспорте?

– У нашего предприятия существует хорошо налаженная обратная связь с нашими клиентами. Положительные отзывы о нашей продукции мы получаем от покупателей со всей России. Хотя, конечно, поступают и критические замечания, на которые мы стараемся оперативно реагировать. Иногда, правда, доходит до смешного. Так, например, наши вентили не требуют применения особых усилий при закрывании и уж тем более использования при этом дополнительных рычагов. Однако многие водители автотранспор-

тных средств привыкли закручивать вентили, прикладывая максимальные усилия. В результате у вентилей происходит раздавливание уплотнителей. Поэтому мы были вынуждены усилить обойму уплотнительного элемента в четыре раза. И теперь применение сверхусилий при частом закрывании например вентиля ВМА-2000ЗУ, приводит к ускоренному износу резьбы штока и необходимости досрочной замены запирающего элемента вентиля. Поэтому мы всегда напоминаем нашим клиентам, что при затяжке наших вентилей не требуется дополнительных усилий. Срок службы запирающего узла при нормальной эксплуатации составляет 3 тыс. циклов.

Не выдержала проверки временем конструкция мембранного пожарного клапана, применявшаяся до 2006 г. После 4-6 месяцев эксплуатации у большого количества мембран появились трещины, и клапаны теряли герметичность. Для устранения этого недостатка была разработана новая конструкция пожарных клапанов без мембраны. Этому способствовали изменения нормативных требований к пожарным клапанам в 2006 г. За прошедший период нареканий на герметичность пожарных клапанов к нам не поступало. Таким образом, всем, у кого в эксплуатации находятся наши изделия, мы готовы в случае необходимости заменить старые пожарные клапаны.

Также по просьбам наших заказчиков предприятие расширило номенклатуру выходных штуцеров. В настоящее время мы выпускаем сменные выходные штуцеры для всех вентилей марки ВМА-2000. Штуцеры выполняются по типу А6, А8, Р6, Р8, В10 в любой



Рис. 4. Заправочное устройство ВМА-2000ЗУ

комплектации (А – с бочонком, Р – развальцованная трубка, В – с врезным кольцом).

– Кто является основными потребителями вашей продукции?

– Мы работаем с самыми различными предприятиями и организациями из многих регионов России. Наши клиенты – это и частники (например, таксисты), и крупные организации (к примеру, ОАО «Газпром»). Так, благодаря договору между ЗАО ПО «Джет» и ООО «Волготрансгаз», все другие филиалы ООО «Газпромтрансгаз Нижний Новгород» могут воспользоваться и пользуются заключенными с нами договорами поставок. Также следует отметить наших постоянных клиентов: «Арго» (г. Нижний Новгород), ООО «Газмашкомплект» и ООО «КамаАвтоГаз» (г. Набережные Челны), ООО «Русский транзит» (г. Рязань), ООО «Торговый Дом АвтоГазАрсенал» (г. Курган), ООО НПФ «Реал-Шторм» (г. Ижевск), а также ИП Бобыкин (г. Новокузнецк) и ИП Кочеров (г. Владимир).

Братск газифицирует автотранспорт «Энергии Приангарья»

В 2008 г. для перевода транспорта на газомоторное топливо запланировано потратить 10 млн. руб. из бюджета Иркутской области, 500 тыс. руб. – из городского бюджета Братска. Всего за три года на эти цели планируется направить

15,7 млн. руб. По муниципальной программе «Газификация города Братска» за три года планируется перевести на газ 86 ед. муниципального и городского транспорта, из них в этом году – 46 и по 20 ед. транспорта – в 2009 и 2010 гг.

В ближайшее время планируется перевести на газомоторное топливо три автобуса.

Об этом сообщил главный специалист отдела по промышленной политике администрации Братска Василий Петров. По его словам, сейчас проводится оценка оборудования, необходимого для перевода городского транспорта на газ. Затем предполагается объявить конкурс на поставку оборудования.



АГНКС компании «ЛМФ» (Австрия)

Вольфганг Пуппе, директор компании «ЛМФ ГмБХ & Ко.КГ»,
П.С. Баранов, менеджер направления АГНКС компании «ЛМФ ГмБХ & Ко.КГ»

Компания «Леоберсдорфер Maschinenfabrik ГмБХ & Ко.КГ» («ЛМФ») с богатой 160-летней историей является ведущим австрийским производителем поршневых компрессорных систем высокого давления для воздуха, природного газа, технических и промышленных газов для разных областей применения, в диапазоне мощностей от 20 до 3000 кВт и давлений до 80 МПа. Фабрика «ЛМФ» – одно из старейших машиностроительных предприятий Европы, которое располагается в 25 км к югу от Вены.

Компания «ЛМФ» экспортирует более 90% своей продукции – прежде всего для предприятий нефтяной, газовой, химической и нефтехимической промышленности по всему миру. Сегодня первостепенное значение для компании приобретают рынки России, Азии и Китая. Компания предлагает весь спектр работ: проектирование, разработку, производство, тестирование в условиях полной нагрузки, пусконаладку и последующее обслуживание поставленного оборудования. Благодаря модульной конструкции компрессорных систем компании «ЛМФ» можно подобрать оптимальное решение для

каждого конкретного случая – как с технической точки зрения, так и с точки зрения экономии. Тщательный подбор материалов и компонентов гарантирует полное отсутствие сбоев и проблем в работе даже в самых тяжелых условиях эксплуатации оборудования.

С 1980 г. компания «ЛМФ» занимается разработкой и производством поршневых компрессоров для АГНКС, в особенности большой производительности, требующихся для заправки парка автобусов и тяжелой грузовой техники. Возможна поставка как одного компрессора на опорной плите в комплекте с двигателем и системой

управления, так и полностью комплектной АГНКС «под ключ» со всем дополнительным оборудованием: судами, ресиверами, адсорбционным осушителем, блоком аккумуляторов высокого давления и диспенсеров для быстрой заправки и т.д.

Компрессоры «ЛМФ» для АГНКС (рис. 1) имеют производительность в диапазоне 50-7000 $\text{нм}^3/\text{ч}$ и мощность – от 20 до 600 кВт. Стандартное давление на выходе – 250 бар (до 350 бар – по запросу).

Производственная программа компании «ЛМФ»

Для применения на АГНКС компания ЛМФ предлагает стандартные компрессоры следующей конструкции (см. таблицу).

Компрессор серии G (рис. 2). Поршневые компрессоры серии G одинарного действия с воздушным охлаждением, четырьмя и пятью ступенями



Рис. 2. Компрессор ЛМФ V17GN-5518 L25/35 для АГНКС

сжатия применяются для небольших объемов производства и минимального давления на стороне всасывания. Система имеет закрытый газовый контур, позволяющий направлять все утечки газа в картер компрессора обратно на линию всасывания. Таким образом, утечки в атмосферу полностью исключены.

Данная серия обладает наиболее компактной конструкцией и требует минимум свободного пространства. Возможно использование двигателя как с прямым приводом (1500/1200/1000 об/мин), так и с клиноременным (750-1500 об/мин). Конструкция имеет хорошую балансировку, увеличивающую срок службы компонентов, и не требует наличия специального фундамента. Легкий доступ ко всем компонентам и частям

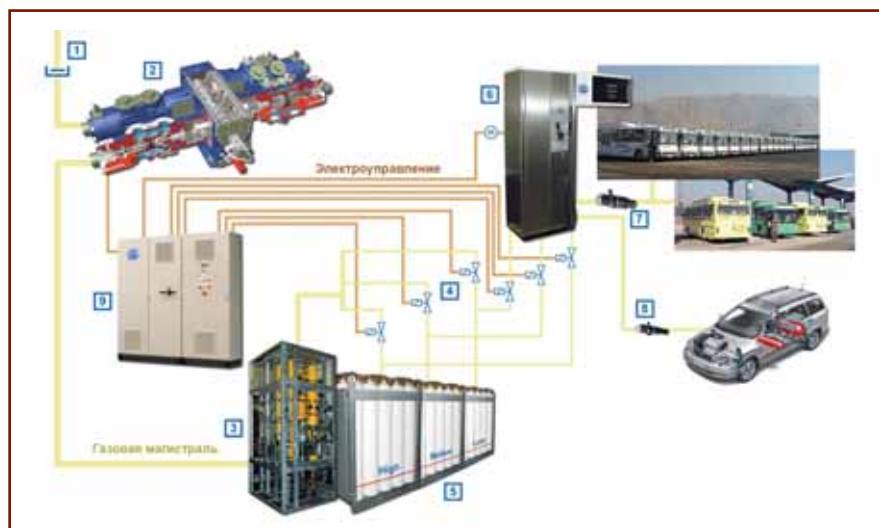


Рис. 1. Схема компоновки АГНКС компании «ЛМФ»:

1 – трубопровод подачи газа; 2 – компрессор; 3 – адсорбционный осушитель высокого давления; 4 – панель приоритета; 5 – накопители (система из трех блоков); 6 – диспенсер; 7 – раздаточное устройство высокого потока (100 кг/мин); 8 – раздаточное устройство среднего потока (40 кг/мин); 9 – шкаф управления

Компрессоры ЛМФ для АГНКС

Тип компрессора	Давление на входе, бар абс.	Диапазон мощностей, кВт	Диапазон производительности, $\text{м}^3/\text{ч}$	Количество средних заправок в сутки
Серия G (V16G; V17G)	1-2	20-110	50-340	30-200
Серия BS (BS102; BS302; BS604)	2-50	50-600	210-7000	120-4000



Рис. 3. Компрессор ЛМФ BS302-313 S25/30 для АГНКС (2154 $\text{м}^3/\text{ч}$, давление на входе 11,35-18,25 бар, электродвигатель 315 кВт)

компрессора значительно упрощает процедуру обслуживания оборудования. Благодаря небольшим размерам данный тип компрессора предлагается также в мобильном контейнерном исполнении с дизельным или газовым двигателем, блоком аккумуляторов газа и диспенсерами.

Компрессор серии BS (рис. 3).

Поршневые компрессоры серии BS имеют два (четыре) горизонтально расположенных цилиндра с воздушным охлаждением и ступенчатыми поршнями двойного действия. Хорошо сбалансированная маслосмазываемая крейцкопфная конструкция рассчитана на постоянную работу с минимальным уровнем вибраций. Воздушное охлаждение цилиндров дает значительные преимущества, в сравнении с водяным охлаждением.

Автоматическая система разгрузки позволяет направлять утечки газа обратно на линию всасывания и осуществлять сбор конденсата. Возможна также поставка дополнительной системы водяного охлаждения с радиаторами либо теплообменниками типа газ–воздух. Применение электро- или газовых двигателей с прямым приводом (1200-1500 об/мин) позволяет избежать потерь энергии при передаче.

Выбор оптимального компрессора для АГНКС

При выборе компрессора для АГНКС его производительность зависит от многих факторов:

- местных условий и характеристик газа на входе (давления, температуры, высоты над уровнем моря и т.п.);
- количества заправляемых транспортных средств разных категорий (автомобилей, легких грузовиков, авто-

бусов) в день и среднего объема одной заправки для каждой категории;

- требуемого времени для одной заправки;
- пика нагрузок в течение суток;
- максимальной продолжительности работы компрессора в день.

Только при наличии всех перечисленных выше условий возможно подобрать оптимальное компрессорное оборудование и избежать его недозагруженности или, напротив, предельных нагрузок в работе. Детальный анализ доступного парка транспортных средств, работающих на КПГ, в ближайшем радиусе действия планируемой АГНКС позволяет определять величину потребления природного газа, а также режимы работы оборудования и пики нагрузок в течение суток. Итог данных расчетов можно представить в виде диаграммы (рис. 4), которая показывает потребление природного газа в течение дня.

В данном конкретном примере в качестве одного из вариантов рекомендуется использовать компрессор ЛМФ тип V17G. В течение 6 ч 20 мин необходимо заправить 11 транспортных средств разных категорий. При этом пик нагруз-

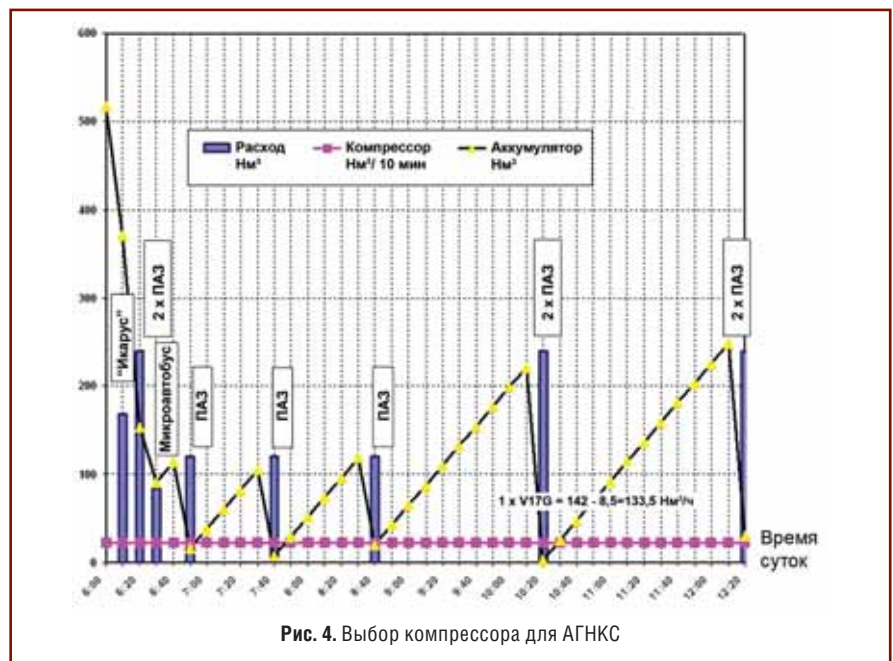


Рис. 4. Выбор компрессора для АГНКС



Рис. 5. АГНКС компании ЛМФ в Иране (г. Тегеран)

ки приходится на первые 30 мин, когда необходимо заправить четыре автобуса. При наличии 70 аккумуляторов газа объемом 77 л общий объем накопительного блока составляет 517 м^3 . Таким образом, для удовлетворения текущей потребности в природном газе продолжительность работы компрессора должна составлять 10 ч в день.

Крупнейшие проекты компании «ЛМФ» по поставке АГНКС

АГНКС компании «ЛМФ» успешно эксплуатируются более чем в 20 странах мира. Крупнейшие проекты реализованы в таких странах, как Канада, Аргентина, Бразилия, Германия, Австрия, Нидерланды, Япония, Иран и Пакистан.

После успешного начала освоения иранского рынка заправок станций АГНКС (рис. 5) и поставки первых восьми компрессорных систем в октябре 2002 г. для фирмы «IFCO», которая является дочерней компанией «НИОС» (Национальная иранская нефтяная компания), компания «ЛМФ» продолжила свою успешную работу в Иране. В марте

2003 г. наша компания подписала контракт на поставку и монтаж следующей партии из 42 станций АГНКС. Для такого большого проекта, в рамках которого «ЛМФ» осуществила поставку основных компонентов АГНКС, были привлечены местные иранские производители, которые поставили дополнительные компоненты, такие как шкафы управления, системы хранения газа высокого давления и топливораздаточные колонки. Поставка всех необходимых изделий была успешно завершена в июле 2005 г.

В Россию завод «ЛМФ» поставляет поршневые компрессоры для разных областей применения с начала 80-х гг. прошлого века. Первые АГНКС, поставленные в СССР более 20 лет назад, до сих пор эксплуатируются на территории постсоветского пространства. Данное оборудование зарекомендовало себя как одно из самых надежных в мире.

Наличие полноценного сервиса и многолетнего опыта поставок оборудования гарантирует компании «ЛМФ» место среди ведущих европейских поставщиков АГНКС в России. Российские сервисные инженеры компании про-

ходят регулярное обучение на заводе в Австрии и имеют большой опыт по обслуживанию компрессоров компании «ЛМФ» не только в России, но и за рубежом. Для ввода в эксплуатацию АГНКС привлекаются также специалисты из Австрии.

В 2007 г. компанией «ЛМФ» был успешно реализован проект по производству АГНКС совместно с компанией-партнером «НГТ-Холдинг» (г. Екатеринбург), которая является одним из крупнейших представителей российского рынка АГНКС. Результатом этого проекта стало строительство первой в России многоотопливной автозаправочной станции.

Компания «Леоберсдорфер Машиненфабрик ГмБХ & Ко.КГ».

**Представительство
по России и СНГ:
1-й Голутвинский пер.,
д. 6, этаж 6, 119180 Москва
тел.: +7 (495) 737 08 72;
+7 (495) 737 08 73,
факс: +7 (495) 737 08 74;
E-mail: lmf-office@col.ru**

Опыт эксплуатации АГНКС совместно с ПАГЗ в ЗАО «Касимовавтогаз»

А.А. Седых, генеральный директор ОАО «Автогаз»,
А.Н. Дегтярев, исполнительный директор ОАО «Автогаз»,
А.Н. Ковалев, генеральный директор ЗАО «Касимовавтогаз»,
Ю.В. Панов, профессор МАДИ (ГТУ), к.т.н.,
П.И. Капустин, ведущий экономист ООО «НИИГазэкономика»

Благоприятная конъюнктура рынка газомоторного топлива создает хорошие условия для развития сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС). Опыт показывает, что для рентабельной эксплуатации АГНКС необходима загрузка не менее 20-25%. По данным 2006 г. загрузка АГНКС в среднем по России составляла порядка 16%. Для дальнейшего увеличения загрузки АГНКС необходимо существенно увеличить количество потребителей газа – парк газобаллонных автомобилей (ГБА), работающих на компримированном природном газе (КПГ).

Кommerческая эксплуатация ГБА требует развитой сети автозаправочных станций. По результатам проведенных исследований как в России, так и за рубежом (в частности в Германии компанией «Рургаз»), экономически оправданное расстояние от потребителя до автозаправки составляет:

- в городских условиях – 5-10 км;
- в пригородных условиях – 10-15 км;
- в сельских условиях – 20-25 км.

Во-первых, насыщение сети АГНКС до предлагаемой выше плотности за счет строительства новых заправок потребует значительных капитальных вложений, во-вторых, увеличение производственных мощностей без роста спроса на КПГ приведет к снижению средней загрузки и, следовательно, к снижению рентабельности (повышению себестоимости) производства КПГ.

Одним из вариантов насыщения заправочной сети и, одновременно, увеличения загрузки АГНКС является использование передвижных автогазозаправщиков (ПАГЗ).

Рассмотрим это положение на примере ООО «Касимовавтогаз», в котором функционирует АГНКС МБКИ-125/250 производства ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш» (г. Санкт-Петербург), рассчитанная на 125 условных заправок в сутки. В комплексе с АГНКС работают 4-5 ПАГЗов. Это ПАГЗ-5000-25, производства ОКБ

«Союз» (г. Казань), и ПАГЗ-2800-32, производства Свесского насосного завода.

АГНКС с помощью ПАГЗов обслуживает шесть автопредприятий в других городах Рязанской области (Рязань, Шацк, Муром и др.), имеющих суммарный парк газобаллонных автомобилей порядка 610 ед. Примерно 250 ед. газобаллонного автотранспорта заправляются в г. Касимов самостоятельно, в том числе и автомобили Касимовского ПОАТ.

АГНКС ООО «Касимовавтогаз» начала функционировать в штатном режиме с 2002 г. И сразу вышла на уровень реализации газа 1,5 млн. м³/г., что составляет более чем 50% ее загрузки.

Это стало возможным благодаря наличию ряда факторов.

Во-первых, это уже имеющийся на момент ввода в эксплуатацию станции парк газобаллонных автомобилей, эксплуатирующийся в Касимовском ПОАТ. До этого для обеспечения парка ПОАТ газом использовались ПАГЗы, которые привозили КПГ с АГНКС, расположенных в гг. Рязань и Орехово-Зуево.

Во-вторых, высокий уровень загрузки АГНКС был достигнут, благодаря переключению использовавшихся ПАГЗов для доставки КПГ сторонним потребителям.

В дальнейшем динамика реализации КПГ и, следовательно, загрузки, на АГНКС за период 2002-2007 гг. носила нарастающий характер, достигнув в 2006 г. максимума – 3 млн. 20,04 тыс. м³ в год, что составляло 110,3% от проектной мощности, и стабилизировалась на данной отметке. Превышение проектной мощности стало возможным благодаря использованию резерва производительности АГНКС в ночное время.

При этом, если рассматривать работу АГНКС и ПАГЗов как единый комплекс, то следует отметить, что ПАГЗы обеспечивают весьма значительное повышение реализации КПГ. Результаты совместной работы АГНКС и ПАГЗ в 2003-2007 гг. представлены на рис. 1, из которого видно, что на долю ПАГЗов приходится до 50% всей реализации

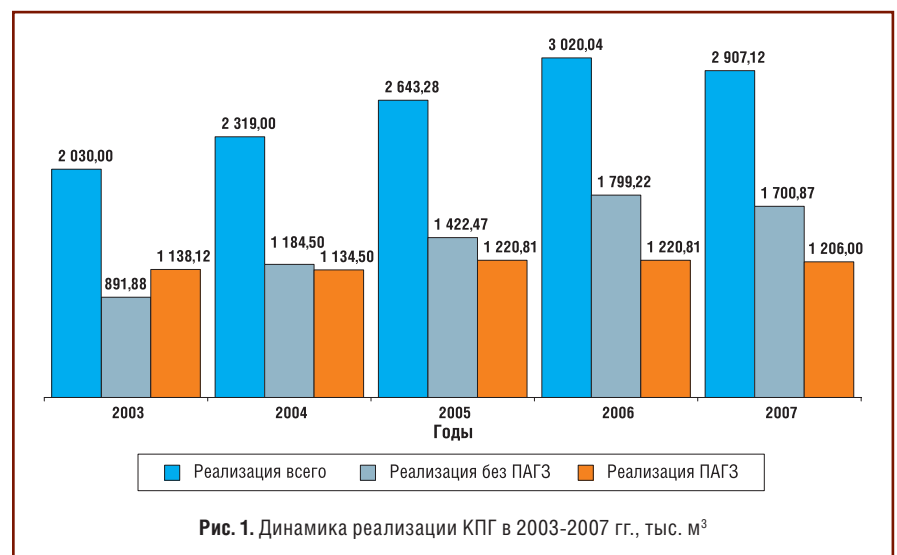


Рис. 1. Динамика реализации КПГ в 2003-2007 гг., тыс. м³

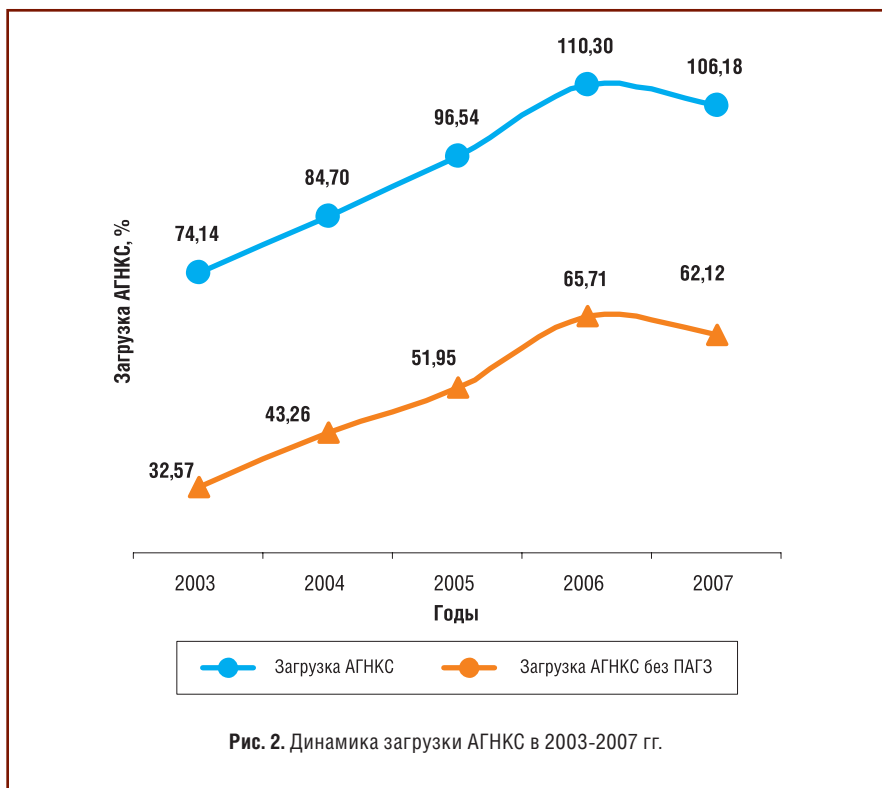


Рис. 2. Динамика загрузки АГНКС в 2003-2007 гг.

газа на АГНКС. Без них загрузка АГНКС не превысила бы 65% (рис. 2). Это показывает, что ПАГЗ по объему реализации газа и стабильности заправки находится на уровне самой АГНКС. При этом один ПАГЗ-5000-25 способен перевозить не менее 600 тыс. м³ газа в год, а ПАГЗ-2800-32 – не менее 250 тыс. м³ газа в год. В общем, доля газа, перевозимого ПАГЗами в 2002-2007 гг., уменьшилась от 51 до 41% и зафиксировалась на этом значении. Это объясняется тем, что увеличилось количество КПГ, отпускаемого для автомобилей, при неизменности загрузки ПАГЗов.

Распределение загрузки АГНКС в течение суток показано на рис. 3, из которого видно, что основной пик заправки приходится на период времени с 6 ч утра до 12 ч дня, затем всплеск отмечается в 16-18 ч. После этого наблюдается спад загрузки. Именно в это время (после 18 ч и до 5 ч утра) наиболее рационально заправлять ПАГЗы.

Для обеспечения бесперебойного процесса заправки ПАГЗов и исключения их простоев для каждого ПАГЗа составляется график заездов на заправку. ПАГЗ-2800-32 заправляется с 18 ч, поскольку время заправки составляет порядка трех часов. А ПАГЗ-5000-25 заправляются только после 21 ч, когда

количество заправляемых автомобилей на заправке резко уменьшается.

Надежность заправочного оборудования АГНКС и ПАГЗов – важнейший фактор загрузки АГНКС. При эксплуатации АГНКС возникают различные отказы, связанные как с качеством производства элементов заправки, так и с особенностями эксплуатации. Рассматривая надежность АГНКС, следует отметить, что продолжительность работы компрессорных установок (КУ) в

течение суток (по данным 2007 г.) составляла в среднем 12-13 ч. Длительность простоя КУ по причине ремонта (по данным 2007 г.) составляла в среднем 8 ч (максимум – 72 ч).

Длительность обслуживания КУ в 2007 г. составляла:

- текущего ремонта (замена колец, уплотнений и т.п.) – 8 ч;
- среднего ремонта (замена штоков, ремонт цилиндров и вертикальной базы и т.п.) – 16 ч.

Если рассматривать надежность оборудования АГНКС поэлементно, то необходимо отметить невысокую надежность в первую очередь всасывающих и нагнетающих клапанов компрессорных установок, в особенности III и IV ступеней. Нароботка на отказ у них составляет в среднем порядка 1 тыс. ч.

Нароботка на отказ поршневых колец I и II ступеней компрессорных установок составляет 5 тыс. ч, а III и IV ступеней – всего 3,1 тыс. ч. При этом замена поршневых колец являлась одной из наиболее трудоемких операций при обслуживании и ремонте компрессорных установок. К таковым относятся также замена штоковых уплотнений и вкладышей коленчатого вала, устранение люфта между крейцкопфом и направляющими, замена втулок шатуна или втулок пальца крейцкопфа, замена адсорбента.

Из неисправностей ПАГЗ-500-25 следует отметить возникновение трещины лонжеронов рамы полуприцепа в районе седельного устройства и в

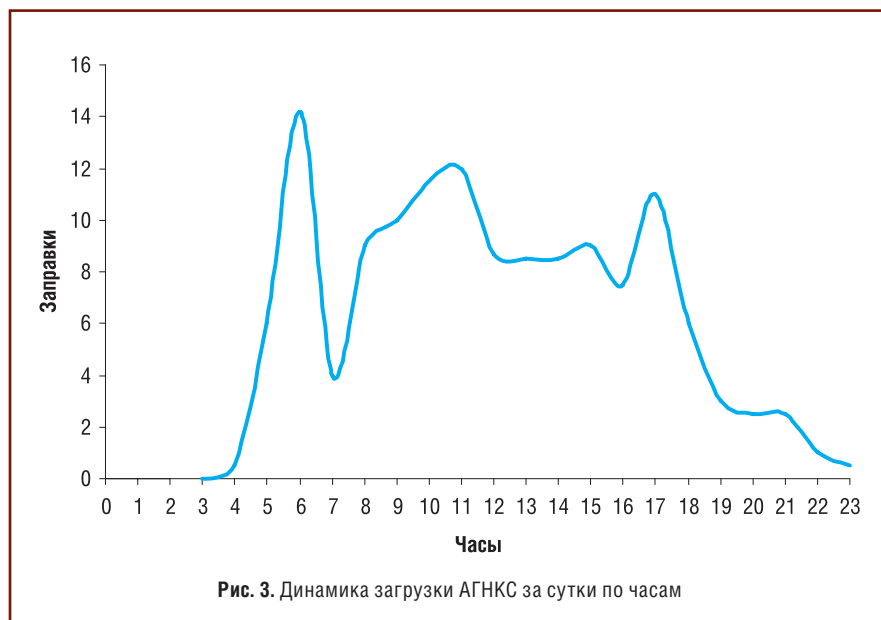


Рис. 3. Динамика загрузки АГНКС за сутки по часам

районе тележки; трещины балансиров задней тележки; слом балки передней и задней оси в районе ступицы. Кроме того, были отмечены также случаи разрывов сварочных швов боковых стоек каркаса ПАГЗа в месте крепления крыши, что вызвано недостаточной прочностью данных элементов.

Среди неисправностей газового оборудования ПАГЗа следует отметить отказы заправочных кранов, в которых происходил срыв резьбы штока вентиля, что приводило к утечке газа. Одним из наиболее часто встречающихся отказов является нарушение герметичности соединяющих трубок и штуцеров емкостей с газом.

Помимо технических аспектов использования ПАГЗов, важно отметить также и экономические аспекты. Кроме прочих причин, развитие парка АГНКС сдерживается невысокой рентабельностью данного вида деятельности по причинам, указанным в начале статьи. Высокая себестоимость КПГ связана с тем, что при низком уровне загрузки наибольший удельный вес в структуре затрат на эксплуатацию

имеют условно-постоянные расходы (амортизация, заработная плата, отопление, и т.д.).

При увеличении загрузки за счет повышения доли условно-переменных расходов (на покупку газа, электроэнергию на компримирование, материалы и т.д.) себестоимость возможно значительно снизить. При этом могут также возникнуть дополнительные расходы на эксплуатацию ПАГЗов. Они, по разным оценкам, составляют 500-700 тыс. руб./г. на один ПАГЗ. И даже при таких условиях ПАГЗы могут обеспечивать значительное снижение себестоимости КПГ.

В целом, анализ опыта эксплуатации АГНКС-125 в комплексе с ПАГЗами в г. Касимов показал, что для наибольшей эффективности эксплуатации АГНКС необходимо шире использовать ПАГЗы. Это позволит существенно повысить загрузку АГНКС, ее рентабельность, а также будет способствовать развитию парка газобаллонных автомобилей, что в свою очередь существенно расширит рынок газомоторного топлива.

Для АГНКС-125 можно рекомендовать использование четыре-пять ПАГЗов. Соответственно для более производительных АГНКС – большее количество ПАГЗов. Но необходимо учесть, что количество ПАГЗов, работающих в комплексе с АГНКС, зависит также и от уровня спроса на газ у конечного потребителя. От этого будет зависеть график заезда ПАГЗ на АГНКС. Технически АГНКС способна заправлять два-три ПАГЗа за смену.

Литература

1. **Ковалев А.Н., Панов Ю.В., Капустин П.И.** Опыт и анализ работы ПАГЗ в Касимовском ПОАТ / «АГЗК+АТ», № 4, 2003.
2. Эффективность использования ПАГЗ для заправки автомобильного транспорта газомоторным топливом / «АГЗК+АТ», № 6, 2003.
3. **Саркисян В.А.** Обоснование затрат при производстве компримированного природного газа / «АГЗК+АТ», № 5, 2000.

В Уральском федеральном округе проведены целевые обследования состояния промышленной безопасности на АГЗС

6 мая 2008 г. заместитель руководителя МТУ Ростехнадзора по УрФО Андрей Фоминых провел оперативное совещание, на котором были рассмотрены итоги целевых проверок соблюдения требований промышленной безопасности при проведении деятельности по эксплуатации взрывоопасных объектов.

Целевые обследования состояния промышленной безопасности на АГЗС по Свердловской области проводились государственными инспекторами межрегионального отдела по надзору за объектами газораспределения и газопотребления МТУ Ростехнадзора по УрФО совместно с сотрудниками ГУВД по Свердловской области в течение марта-апреля 2008 г. Проверки проходили в рамках исполнения распоряжения Федеральной службы по экологи-

ческому, технологическому и атомному надзору «О мерах по безопасному обслуживанию баллонов со сжиженным углеводородным газом (СУГ), используемых населением в жилищном фонде» и графика проверок, утвержденного руководителем МТУ Ростехнадзора по УФО Анатолием Сидякиным.

При проведении проверок в работе ряда АГЗС были выявлены грубые нарушения требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов СУГ:

- эксплуатация объектов, официально не введенных в эксплуатацию приемочной комиссией в установленном порядке (отсутствие землеотвода под строительство АГЗС, проектной документации, акта ввода в эксплуатацию);

- АГЗС не защищены от несанкционированных действий посторонних лиц;

- объекты не готовы к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на АГЗС.

О принятых мерах по устранению выявленных нарушений на совещании доложили представители организаций, эксплуатирующих АГЗС, – ИП Мочалов, ООО «Газтех», ООО «Уралгазцентр». Не представили необходимые разрешительные документы ООО «ВСК-Урал» и ООО «Октан К».

По итогам совещания было принято решение совместно с УБЭП ГУВД Свердловской области подготовить документы, необходимые для приостановки эксплуатации АГЗС ООО «ВСК-Урал», ООО «Октан К» и ООО «Газтех», а в случае продолжения работы АГЗС представить документы в судебные органы для решения вопроса о приостановке деятельности по эксплуатации АГЗС.

Пресс-служба

МТУ Ростехнадзора по УФО

e-mail: gosnadzor2006@rambler.ru

ЗАО «Промэнергомаш» представляет АГНКС фирмы «Bauer Kompressoren» (Германия) на 6-й Международной специализированной выставке «GasSUF-2008», Москва, 23-25.09.2008 г.



С.И. Мандрик,
генеральный директор ЗАО «Промэнергомаш»

Уже в третий раз ЗАО «Промэнергомаш» будет принимать участие в специализированной выставке «GasSUF» и традиционно представит комплектные АГНКС фирмы «Bauer Kompressoren». Почему станции именно этого производителя столь интересны и актуальны для российского рынка. Ответ в том, что АГНКС фирмы «Bauer Kompressoren» являются прочным и надежным «фундаментом» в построении и развитии бизнеса реализации компримированного природного газа на российском рынке, а российские предприниматели научились грамотно строить экономически выгодные долгосрочные проекты.

Благодаря полной автоматизации управления компрессорной станцией, не требующей присутствия технического персонала, появляется реальная возможность создать сеть АГНКС с минимальными эксплуатационными затратами.

В процессе 70-летнего опыта производства разработано порядка десяти серий линеек компрессоров, внедрены собственные технологии производства и ноу-хау. В настоящее время фирма «Bauer Kompressoren» бесперерывно



Рис. 1. АГНКС серии CFS с тремя компрессорами

занимается разработкой новых серий высококачественного компрессорного оборудования. Достоинствами и особенностями баварских АГНКС, которые позволяют уверенно конкурировать на европейском и американском рынках, являются:

- высокая степень надежности и качество компрессоров;
- низкое потребление расходных материалов и электроэнергии;
- безотказная работа до 40 тыс. ч до первого планового капитального ремонта;
- расположение системы осушки газа на высокой стороне компрессора, что обеспечивает более чистый подаваемый газ в автомобильный баллон и стабильную работу газораздаточного оборудования;
- выпуск компрессоров с выходным давлением до 350 бар, что позволяет заполнять баллоны ПАГЗ и ресиверов на 320 бар;

■ широкая линейка компрессоров (см. табл. и рис. 3), а, следовательно, и моделей АГНКС на базе этих компрессоров:

- мини-станции с производительностью от 10 заправок в сутки;
- АГНКС с производительностью до 700 заправок в сутки;
- крупные автобусные АГНКС, позволяющие заправлять до 40 автобусов в час;

■ компактность и модульность исполнения АГНКС;

■ минимальные затраты на монтаж и пусконаладку оборудования, так как АГНКС поставляются в собранном виде, испытанные в заводских условиях и готовые к эксплуатации;

■ возможность увеличения производительности АГНКС без капитального строительства за счет установки дополнительного компрессорного блока в существующее здание;

■ возможность модульного расширения, при котором производительность АГНКС увеличивается за счет установки дополнительного модуля рядом с имеющимся;

■ срок запуска АГНКС в эксплуатацию – 8-10 рабочих дней с момента



Рис. 2. АГНКС серии СТА для установки в помещении

Таблица



Рис. 3. Компрессор СВК 24.11-68 с прямым приводом

Модель компрессора	Пределы входного давления газа, бар	Производительность при 250 бар, м ³ /ч (1013 мбар, 0°С)	Потребляемая мощность кВт (при 250 бар)
СТА	0,02 35	12,6 1500	4,0 160
MFS	0,02 4	12,6 75,1	4,0 22,8
CFS	0,02 35	12,6 4500	4 380

поступления АГНКС на место монтажа при наличии подведенного газопровода и линии электропитания.

Серии АГНКС MFS (Mini-Fuel-Station) и CFS (Compact-Fuel-Station) имеют контейнерное исполнение или исполнение в капитальном здании (рис. 1). Для серии MFS возможно исполнение со встроенным заправочным узлом в здании АГНКС.

Серия АГНКС СТА предназначена для установки АГНКС внутри существующего помещения (рис. 2), при этом на раме компрессорного блока установ-

лены все вспомогательные системы, включая систему осушки газа, систему управления и звукоизолирующий металлический кожух.

Наряду со стационарными автомобильными газонаполнительными компрессорными станциями для создания эффективного и экономически оптимального проекта развития сети АГНКС компанией «Bauer Kompressoren» производятся передвижные автогазозаправщики и дочерние компрессорные станции, реализуется так называемая «виртуальная труба».

Одновременно с тем, что все оборудование, поставляемое ЗАО «Промэнергомаш», может быть сдано заказчику «под ключ», сервисным центром ЗАО «Промэнергомаш» выполняются работы по гарантийному обязательству производителя и послегарантийные сервисные работы с обеспечением расходными материалами и комплектующими.

ЗАО «Промэнергомаш»

г. Санкт-Петербург,

тел.: (812) 493-25-82,

info@promenmash.ru



ЗАО «ПРОМЭНЕРГОМАШ»

Поставка, монтаж, пуско-наладка и сервисное обслуживание АГНКС

Автоматизация технологических процессов и модернизация САУ

Поставка запчастей и комплектующих для АГНКС

Проекты под ключ

Тел./факс: (812) 493-25-82, 493-25-70

E-mail: info@promenmash.ru



Система питания и управления газодизелем, работающем на природном газе

А. А. Капустин,

зав. кафедрой Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики, профессор, д.т.н.

Газодизель, – это двигатель внутреннего сгорания, работающий на природном газе (основное топливо) с воспламенением газозвушной смеси в цилиндре запальной дозой жидкого дизельного топлива. Газозвушная смесь образуется во впускном коллекторе.

Большой опыт по использованию природного газа в качестве топлива ДВС накоплен для карбюраторных двигателей, которые продолжают совершенствоваться, улучшая свои технико-экономические показатели.

В 1987 г. объединение «КамАЗ» начало выпуск модифицированных автомобилей с газодизельными двигателями КамАЗ-7409. Система питания и управления газодизелем разработана во ФГУП «НАМИ».

Однако практика эксплуатации газодизельных автомобилей выявила недостатки в конструкции системы НАМИ. Это увеличение вредных выбросов в отработавших газах: CO – в 3,3 раза, CH – в 12,5 раз. На малых и средних нагрузках расход жидкого топлива (запальная доза) увеличивался до 50% от цикловых подач при номинальных нагрузках. Это не соответствовало параметрам, приведенным в технических характеристиках газодизельных КамАЗов, где запальная доза указывалась на уровне 20% номинала.

Повышенные расходы жидкого топлива, ухудшение динамических свойств автомобилей свели на нет заказы на газодизели. В чем же причина? Анализ конструкции газодизелей КамАЗ позволил определить, что при разработке систем одновременной подачи воздуха, газа и жидкого топлива специалисты НАМИ использовали опыт создания судовых и стационарных газодизелей.

Прежде всего следует отметить, что газодизель с внешним смесеобразованием газозвушной смеси и зажиганием ее в цилиндре нужно рассматривать, как двигатели Отто. Поэтому концепция улучшения топливной экономичности и экологических показателей газодизеля близка своей направленностью к концепции создания экономичных и экологических чистых бензиновых или газовых двигателей.

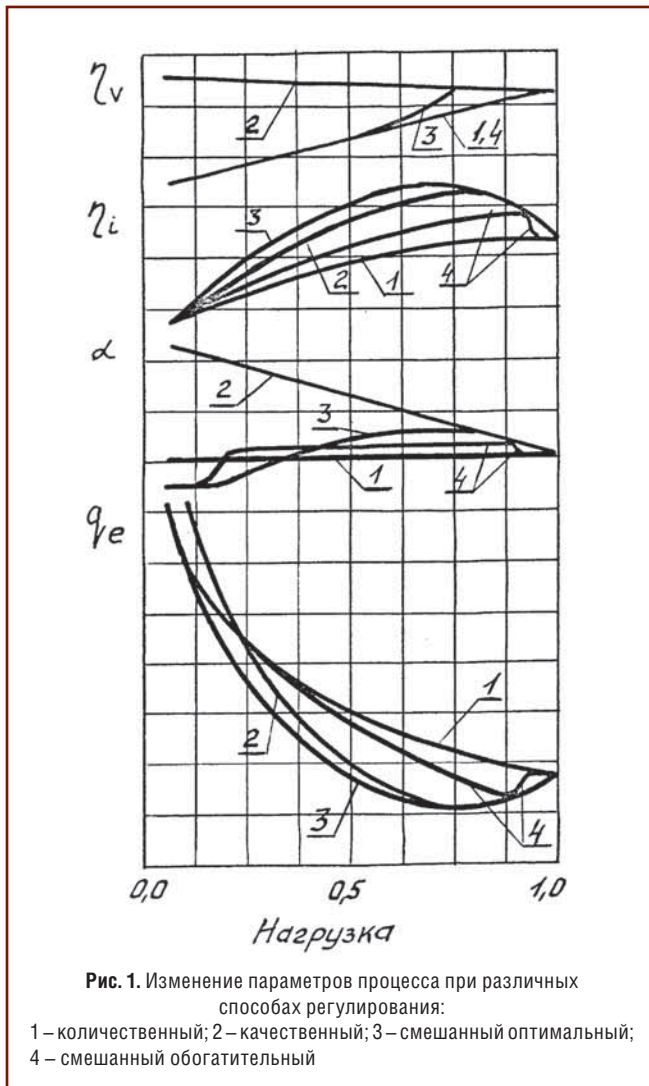
Основная проблема при этом связана с совершенствованием систем питания газодизеля: с высококачественным смесеобразованием посредством гомогенизации газозвушной смеси и с оптимизацией дозирования топлива для того, чтобы в каждом цикле и цилиндре был требуемый состав смеси.

Требования к смесеобразованию вытекают из условия, что именно коэффициент избытка воздуха α в основном определяет состав продуктов сгорания и удельный расход

топлива двигателем, хотя величина α различно влияет на концентрацию в продуктах сгорания CO, C_nH_m и NO_x. Если теоретически CO и C_nH_m имеются в продуктах сгорания только богатых смесей (то есть при правильной организации смешения в бедных смесях эти продукты не образуются), то NO_x в наибольших количествах образуется при $\alpha = 1-1,1$, соответствующем максимальной температуре сгорания при наличии избыточного кислорода, то есть при несколько обедненной смеси. По мере же обеднения (и обогащения) концентрация NO_x в продуктах сгорания падает, достигая незначительной величины уже при $\alpha = 1,4$.

Следовательно, при сгорании смеси с $\alpha = 1,4$ процесс будет малотоксичен по всем трем компонентам. По мере же дросселирования из-за уменьшения температуры сгорания и повышения доли остаточных газов теоретический состав смеси минимальной токсичности будет постепенно приближаться к стехиометрическому. Что же касается топливной экономичности, то известно, что в карбюраторных двигателях $g_{e\min}$ соответствует $\alpha_{эк} = 1,05-1,1$, хотя термический КПД цикла растет по мере обеднения смеси. При дросселировании значения $\alpha_{эк}$ уменьшаются, попадая в область богатых смесей. Однако такие значения $\alpha_{эк}$ в основном определяются затруднениями в формировании очага пламени от искрового источника и, как правило, приводят к затягиванию горения, то есть увеличение мощности искры перемещает $\alpha_{эк}$ на большие значения ($\alpha_{эк} = 1,15-1,2$). При факельном зажигании $\alpha_{эк}$ растет до величины 1,4-1,6, что означает, что есть средства сближения значений коэффициентов избытка воздуха, соответствующих минимальной токсичности и экономичности.

В газодизелях газозвушная смесь поджигается от воспламенения жидкого топлива, впрыскиваемого в цилиндр. В конце хода сжатия факел запального жидкого топлива образует мощный источник зажигания, обеспечивающий сгорание более бедных смесей, чем при искровом зажигании. Возможность эффективно сжигать бедные смеси позволяет иметь степень сжатия газового двигателя, как у дизеля. Двигатели с частотой вращения коленчатого вала до 1000 об/мин⁻¹ с цилиндрами диаметром более 150 мм выполняют обычно с $\epsilon = 11-13$. Более высокие степени сжатия (до 18) применяются для более быстроходных двигателей с меньшим диаметром цилиндра. Для предотвращения воспламенения газозвушной смеси в период сжатия необходимо, чтобы коэффициент избытка воздуха α_1 смеси воздуха и газообразного топлива был не менее 1,8-2,2. При работе с большими коэффициентами избытка воздуха для компенсации уменьшения литровой мощности приходится увеличивать количество впрыскиваемого жидкого топлива. Коэффициент избытка воздуха α_2 при сгорании и расширении зависит как от α_1 , так и от количества вводимого жидкого топлива. Для обеспечения полного сгорания жидкого топлива коэффициент избытка воздуха α_2 после впрыска жидкого топлива должен быть не менее 1,2-1,8. Меньшие значения α_2 относятся к более быстроходным двигателям.



Минимальное количество запального жидкого топлива, обеспечивающее устойчивую работу газодизеля, определяется характеристикой установленной на нем топливной аппаратуры. В конвертированном двигателе топливный насос должен обеспечивать подачу такого количества топлива, которое необходимо для получения номинальной мощности при работе только на жидком топливе. Минимальное количество жидкого топлива, которое такой насос может устойчиво подавать, составляет 20-25% от его номинальной подачи. При меньшей подаче возможна неравномерность и пропуск в подачах отдельных секций многоплунжерных насосов. Если на двигателе установить отрегулированный или специальный ТНВД для впрыска только запального жидкого топлива, то устойчивую работу двигателя можно получить при подаче топлива 3-5% и менее от количества жидкого топлива, необходимого для работы только на жидком топливе при номинальной нагрузке.

Образование гомогенной смеси из газа и воздуха является необходимым условием совершенного сгорания, так как местное, хотя бы небольшое, переобогащение смеси приводит к недостатку воздуха и, следовательно, к невозможности полного сгорания.

Условия образования горючей смеси в газодизелях более благоприятны, чем в двигателях, работающих на жидком

топливе, так как газ и воздух находятся в одном агрегатном состоянии.

При газожидкостном процессе запальное жидкое топливо впрыскивается в газозвушную смесь. Процесс образования воспламеняющейся горючей смеси из паров жидкого топлива и воздуха протекает так же, как и в двигателях с воспламенением от сжатия, работающих на жидком топливе.

Выбор способа регулирования газодизеля зависит от назначения и типа двигателя. Так, для стационарных двигателей в подавляющем большинстве применяется качественное регулирование. Этот же способ специалистами НАМИ использован при создании системы питания газозвушной смесью газодизеля КамАЗ-7409.

Мощность, развиваемая двигателем, регулируется путем изменения состава горючей смеси (изменением величины α), то есть изменением соотношения количества газа и воздуха в смеси. Это выполняется дросселированием потока газа при постоянном количестве воздуха, поступающего за цикл.

Известно, что такой способ регулирования во всем диапазоне нагрузки двигателя выполнять невозможно. Соотношение газа и воздуха на малых нагрузках (при малых подачах газа) может сильно отличаться от стехиометрического, и скорость реакции настолько уменьшается, что реакция практически может прекратиться. В такой топливовоздушной смеси пламя не сможет распространяться.

Для двигателей транспортных средств, особенно автомобилей, работающих главным образом на частичных нагрузках, применяют количественное регулирование, то есть меняется количество свежей газозвушной смеси, поступающей в двигатель (изменение η_v), для изменения его мощности. При этом состав газозвушной смеси стремятся выдерживать таким образом, чтобы он соответствовал пределу эффективного обогащения.

В отношении экономичности лучшие результаты могут быть получены, конечно, при **качественном регулировании**. В этом случае количество свежего заряда, поступающего в цилиндры двигателя, остается неизменным. Мощность, развиваемая двигателем, регулируется путем изменения состава горючей смеси (изменением величины α), то есть изменением соотношения количества газа и воздуха в смеси. Это обычно достигается дросселированием потока газа.

Наиболее эффективным для газодизелей является способ **смешанного регулирования**, заключающийся в том, что в области высоких нагрузок мощность двигателя меняется в результате обогащения горючей смеси.

Способ **обогатительного регулирования** является разновидностью смешанного регулирования. На рис. 1 показан характер изменения коэффициента наполнения η_v , коэффициента избытка воздуха α , индикаторного КПД η_i и удельного расхода тепла q_e в зависимости от нагрузки при различных способах регулирования.

При создании автомобильной системы приготовления газозвушной смеси для газодизеля у конструкторов был единственный выбор. В основу была положена система питания газобаллонных автомобилей, включающая газозвушной смеситель, двухступенчатый редуктор низкого давления и другие элементы, установленные на двигатель и автомобиль, как показано на рис. 2. В системе были и не-

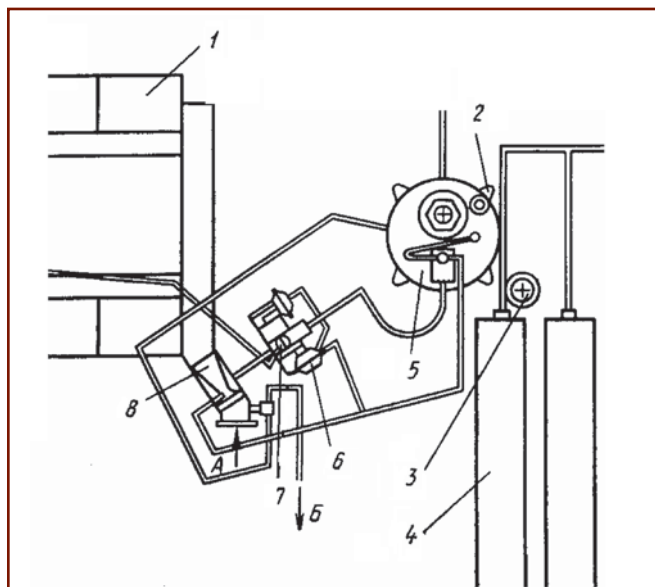


Рис. 2. Принципиальная схема газового оборудования НАМИ: 1 – двигатель; 2 – преобразователь давления газа; 3 – манометр; 4 – баллон; 5 – двухступенчатый редуктор низкого давления; 6 – трехходовой электромагнитный клапан; 7 – дозатор газа; 8 – смеситель; Б – к индикатору засоренности

которые изменения. Во-первых, отсутствовала дроссельная заслонка во впускном коллекторе. Вместо нее в газовом канале установили дозатор газа 7, то есть заслонку, управляемую от педали водителя и регулирующую подачу газа из двухступенчатого редуктора. Для управления запальной дозой на ТНВД установили ограничитель хода рычага подачи топлива.

Следует обратить особое внимание на то, что газозвушной смеситель и двухступенчатый редуктор представляют собой газовый карбюратор. Эта система обеспечивает автоматическое согласование соотношений воздуха и газового топлива на всех возможных режимах работы двигателя. Регулирование мощности связано с изменением величины коэффициента наполнения, поэтому необходимо органы управления подачей топлива поставить в зависимость от параметра, однозначно связанного с коэффициентом наполнения. Таким параметром является величина разрежения ΔP_k во впускной трубе за дроссельной заслонкой. От нее коэффициент наполнения зависит линейно.

В результате, при работе системы КамАЗ двухступенчатый редуктор на малых нагрузках без разряжения не подавал газ, механический дозатор не играл никакой роли, и двигатель работал на дизельном топливе.

Ограничитель подачи дизельного топлива на рычаге водителя отключали, поэтому автомобиль работал без ограничения подачи дизельного топлива. Как только росла частота вращения коленчатого вала двигателя, разрежение включало газовый редуктор, регулятор ТНВД, чувствуя подкрутку двигателя снаружи (газом), убирал рейку и уменьшал подачу жидкого топлива независимо от положения рычага подачи ТНВД. Между рейкой ТНВД, регулятором и рычагом подачи была введена гибкая связь.

В целях устранения выявленных недостатков была предложена система питания и управления газодизелем

«ГДА», в основе которой был заложен способ внешнего смесеобразования природного газа и воздуха с количественным регулированием, то есть при изменении количества свежей топливоздушной смеси, поступающей в двигатель, менялся коэффициент наполнения для изменения мощности двигателя. При этом состав топливоздушной смеси выдерживался в соответствии с пределом эффективного обеднения.

Чтобы избежать ошибок при проектировании системы питания газодизеля, нужно понять работу главного элемента – редуктора низкого давления, который является дозатором газа и управляет работой двигателя на всех режимах.

В процессе пуска двигателя возникающее во впускном трубопроводе разрежение через вакуумную трубку 8 (рис. 3), вакуумную полость Е дозирующего экономайзерного устройства передается в вакуумную полость Д разгрузочного устройства. Под действием разрежения диафрагма разгрузочного устройства сжимает коническую пружину 20, перемещается вверх и разгружает диафрагму 5 второй ступени редуктора от действия усилия, создаваемой пружиной 20. Минимальное значение разрежения, при котором срабатывает разгрузочное устройство, составляет 0,8-1,0 кПа.

Работе на режиме холостого хода соответствует положение основных элементов редуктора низкого давления и карбюратора-смесителя, показанное на рис. 3.

Клапаны первой 18 и второй 6 ступени редуктора низкого давления открыты. Клапан экономайзера закрыт под действием высокого разрежения. При работе двигателя на режимах малых нагрузок в полости Б второй ступени редуктора поддерживается небольшое избыточное давление порядка 98-200 МПа.

На режимах холостого хода и малых нагрузок состав горючей смеси можно регулировать с помощью регулировочного винта 2 общей подачи газа в систему холостого хода. Это определяет качество работы двигателя при переходе от режимов холостого хода к режимам малых нагрузок без «провалов». По мере увеличения открытия дроссельной заслонки 27 ее верхние кромки в большой степени перекрывают отверстия 28. При этом площадь отверстия, попадающая в область высокого задрессельного разрежения, увеличивается, что приводит к возрастанию подачи газа через данные отверстия.

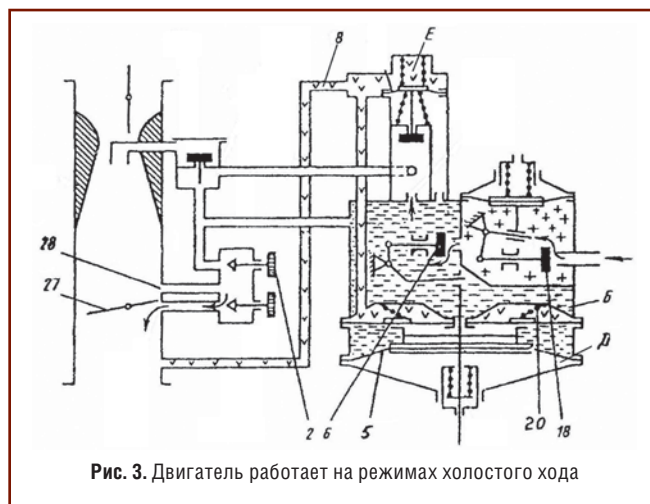


Рис. 3. Двигатель работает на режимах холостого хода

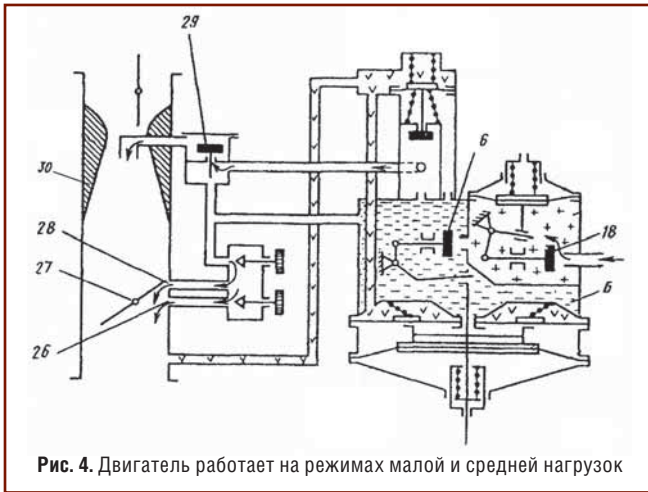


Рис. 4. Двигатель работает на режимах малой и средней нагрузок

Работе двигателя на режимах частичных нагрузок соответствует положение основных элементов редуктора низкого давления и карбюратора-смесителя, показанное на рис. 4. После открытия клапана 29 газ при небольшом открытии дроссельной заслонки 27 поступает в карбюратор-смеситель как через главную дозирующую систему, так и через систему холостого хода.

По мере дальнейшего открытия дроссельных заслонок 27 разрежение в диффузоре-смесителе 30 возрастает, а разрежение в зоне выходных отверстий 26 и 28 системы холостого хода уменьшается. В связи с этим при возрастании нагрузки подача газа через главную дозирующую систему постепенно увеличивается.

Возрастание нагрузки двигателя связано с увеличением степени открытия клапанов 18 и 6 (рис. 5) первой и второй ступеней редуктора и приводит к увеличению подачи газа. Давление в полости Б второй ступени редуктора по мере открытия дроссельной заслонки и соответствующего увеличения разрежения в диффузоре-смесителе 30 изменяется от избыточного давления, равного 100 Па, до разрежения порядка 200 Па. Это вызывает постепенное обеднение горючей смеси по мере возрастания нагрузки.

Работе двигателя на режиме полной мощности соответствует положение основных элементов редуктора и смесителя, показанное на рис. 5. Дроссельная заслонка 27 полностью открыта. Клапаны 18 и 6 редуктора и обратный клапан 29 кар-

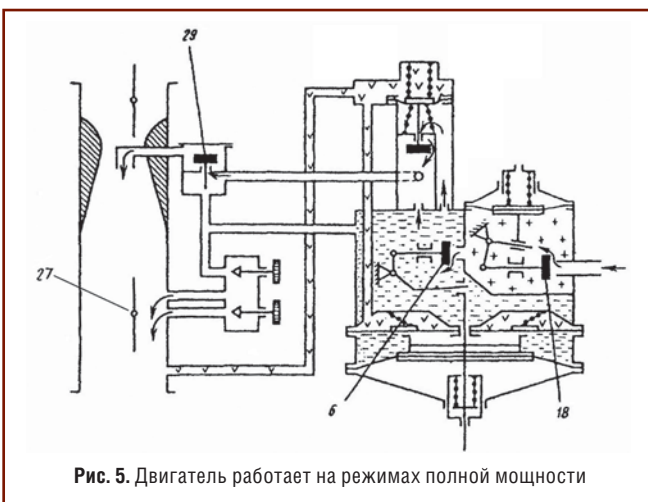


Рис. 5. Двигатель работает на режимах полной мощности

бюратора-смесителя также максимально открыты. Это обеспечивает получение от двигателя полной мощности.

Таким образом, двухступенчатый редуктор эффективно регулирует автоматическую работу двигателя на всех режимах, образуя при этом газоздушную смесь требуемого состава.

Теперь очевидно, что в газовых системах вводить заслонку в газовые каналы не только нет необходимости, но и является ошибкой.

В целях выявления соответствия двухступенчатого редуктора всем требованиям необходимо сделать проверочный расчет редуцирующей системы по пропускной способности для режима максимального расхода газа (по внешней скоростной характеристике) при минимальном давлении в баллоне.

Расход горючей смеси прямо пропорционален рабочему объему цилиндров V_h двигателя, максимальной частоте вращения n_{max} коленчатого вала двигателя и коэффициенту наполнения η_v , характеризующему сопротивление впускного тракта:

$$V_{cm} = V_h \frac{60n_{max}}{2 \cdot 1000} \eta_v.$$

Давление газа в полостях редуктора необходимо регулировать таким образом, чтобы истечение газа через все клапаны редуктора происходило во всем диапазоне рабочих давлений при перепадах, обеспечивающих сверхкритические скорости истечения.

При надкритическом перепаде давлений пропускная способность газового редуктора может быть определена путем использования законов газодинамики. Расход газа ($m^3/ч$), проходящего через первую ступень редуктора:

$$V_{1p} = f_{k1} \mu_{k1} 0,1 p_{c1} \sqrt{2g \left(\frac{k}{k+1} \right) \left(\frac{2}{k+1} \right)^{2/(k-1)} \frac{1}{RT_1}},$$

Расход газа ($m^3/ч$), проходящего через вторую ступень редуктора:

$$V_{2p} = f_{k2} \mu_{k2} 0,1 p_{c2} \sqrt{2g \left(\frac{k}{k+1} \right) \left(\frac{2}{k+1} \right)^{2/(k-1)} \frac{1}{RT_2}},$$

где f_{k1} и f_{k2} – площади клапанов соответственно первой и второй ступеней, cm^2 ; μ_{k1} и μ_{k2} – коэффициенты расхода газа через клапаны первой и второй ступеней; p_b и p_{k1} – давление на клапаны первой и второй ступеней, МПа; T_2 и T_1 – температура газа соответственно в первой и второй ступенях.

Коэффициент расхода газа для первой или второй ступени редуктора:

$$\mu_{1,2} = V_{1,2p} / \left(f_{k1,2} \sqrt{2\Delta p_{1,2p} / \rho_{1,2p}} \right),$$

где $V_{1,2p}$ – расход газа через первую (вторую) ступень редуктора, $m^3/ч$.

В предложенном материале рассмотрена механическая система питания и управления газодизелем. Сегодня большинство двигателей, в том числе и газовых, оборудуются системами впрыска топлива. Если с впрыском бензина особых проблем уже не возникает, то впрыск газа во впускной коллектор еще требует внимания исследователей. Дело в том, что для работы форсунок необходимо поддерживать постоянное давление газа в гребенке раздачи газа, что технически сложно выполнить. Поэтому газовые двигатели с системами впрыска очень сложно проходят испытания на соответствие стандартам по токсичности.

Переоборудование дизелей в газовые двигатели с искровым зажиганием

В.И. Захарчук, доцент Луцкого государственного технического университета (ЛГТУ, Украина), к.т.н.,

И.С. Козачук, ассистент ЛГТУ,

О.В. Захарчук, аспирант ЛГТУ

В статье отражены вопросы переоборудования дизелей в газовые двигатели с искровым зажиганием. Приведена последовательность переоборудования. Представлены математическая модель и программа расчета рабочего цикла газового двигателя, а также приведены результаты экспериментальных испытаний конвертированного газового двигателя, включая исследования на электрическом тормозном стенде.

Оптимизация структуры потребления нефтяного жидкого топлива автомобильным транспортом составляет одну из важнейших экономических задач. Не менее остро стоит и проблема загрязнения окружающей среды вредными выбросами двигателей автомобилей. Решению этих вопросов способствует более широкое применение на автомобильном транспорте газобаллонных автомобилей, работающих на природном газе.

В настоящее время использование газовых двигателей достаточно ограничено. При малых масштабах производства экономически оправдано не создание оригинальных конструкций, а конвертация жидкотопливных двигателей в газовые с обеспечением их максимальной унификации с базовыми. Ранее проводилось переоборудование карбюраторных двигателей в газовые.

В странах СНГ сегодня эксплуатируется определенное количество автомобилей, работающих на природном газе, создана сеть автомобильных газозаправочных станций. Автомобильные заводы России (ЗИЛ, ГАЗ, ПАЗ, ЛАЗ) в конце 90-х гг. прошлого века значительно сократили выпуск грузовых автомобилей и автобусов с карбюраторными двигателями, перейдя на производство автомобилей с дизельными двигателями. В связи с этим со временем количество газобаллонных автомобилей будет уменьшаться, что приведет к недозагрузке сети автомобильных газозаправочных станций. Кроме того, при переоборудовании карбюраторных двигателей в

газовые для работы на природном газе потеря мощности достаточно существенная – до 25%. Поэтому наиболее рационально использовать газовые двигатели с высокой степенью сжатия, соответствующей октановому числу природного газа, например, созданные на основе дизелей.

Идея переоборудования дизельного двигателя в газовый с искровым зажиганием возникла совсем недавно. Сейчас над этим вопросом работают во многих странах мира: США, Канаде, Японии, Западной Европе, России [1-3], но результаты последних исследований достаточно противоречивы. Кроме того, до недавнего времени отсутствовала целостная технология переоборудования дизелей в газовые двигатели с искровым зажиганием, производилось переоборудование только отдельных марок двигателей автомобилей.

В Луцком государственном техническом университете (ЛГТУ) разработана такая технология. На Всеукраинском конкурсе инновационных технологий в декабре 2006 г. она была высоко оценена. При ее разработке учитывался опыт как зарубежных, так и отечественных научных школ. Данная технология позволяет получить приемлемые технические показатели двигателя при умеренных затратах на переоборудование. С помощью разработанной технологии можно переоборудовать любой дизель в газовый двигатель, независимо от количества и размещения его цилиндров, а также прочих конструктивных особенностей.

Переоборудование [4, 5] включает в себя демонтаж дизельной системы питания, доработку поршней с целью уменьшения степени сжатия и обеспечения нормального протекания рабочего процесса за циклом Отто, установку искровой системы зажигания и дополнительного газового оборудования для хранения и подачи газа в цилиндры двигателя, замену привода управления регулятором частоты вращения КВ дизеля на привод управления дроссельной заслонкой газозвоздушного смесителя. Проводятся также проверка газовой системы питания на герметичность, необходимые регулировки систем питания и зажигания, которые включают регулировку состава газозвоздушной смеси и выставление оптимального установочного угла опережения зажигания, испытание автомобиля при работе двигателя на малых оборотах холостого хода и проверка пробегом. При этом необходимо выполнять требования действующих в настоящее время нормативно-технических документов, которые регламентируют переоборудование автомобилей для работы на сжатом природном газе (КПП).

Предусматривается также необратимое переоборудование, поскольку у газового топлива преимуществ намного больше, чем у дизельного, поэтому потребности в обратном переоборудовании не будет. Хотя в случае необходимости обратное переоборудование возможно. Последующая эксплуатация автомобиля с газовым двигателем, переоборудованным из дизеля, проводится соответственно рекомендациям инструкции по эксплуатации газобаллонного автомобиля.

Для переоборудования дизелей в газовые двигатели применяются следующие комплектующие элементы серийного газового оборудования газобаллонных автомобилей: газозвоздушные смесители, газовые редукторы низкого и высокого давления, электромагнитные клапаны, газовые баллоны с вентилями и трубопроводами. Характеристики газозвоздушного смесителя и



Рис. 1. Газовый двигатель, переоборудованный из дизеля Д-240

газового редуктора низкого давления (прежде всего, диаметры дозирующих отверстий дозирующего экономайзерного устройства) должны быть согласованы с расходными характеристиками двигателя.

Газовый двигатель может быть оборудован как обычной электронной системой зажигания с высоковольтным распределителем, так и микропроцессорной системой зажигания с индивидуальными катушками для каждого цилиндра. Лучшим, конечно, является второй вариант, поскольку в этом случае отпадает необходимость установления распределителя зажигания. Для каждой марки двигателя необходимо определять и устанавливать оптимальный угол опережения зажигания.

Разработанная технология охватывает переоборудование как новых дизелей, так и тех, которые были в эксплуатации. Что касается переоборудования новых дизелей, то для его удешевления предлагается поставка двигателей на автосборочное производство без дизельной топливной аппаратуры и установка газовой аппаратуры и системы зажигания непосредственно на заводе. Единственным отличием газовой модификации двигателя от дизеля, кроме отличия в системе питания, является изменение формы днища поршня. В современных дизелях конструктивно применяются преимущественно камеры сгорания в днище поршня, поэтому в двигателях с искровым зажиганием

целесообразным будет применение камер сгорания с плоским или вогнутым днищем поршня.

Что касается дизелей, которые были в эксплуатации, то в этом случае целесообразна их конвертация в газовые двигатели при производстве ремонта их цилиндро-поршневой группы или топливной аппаратуры. В данном случае расходы на переоборудование дизеля частично компенсируются за счет средств, которые все равно необходимо затрачивать на ремонт. Такое переоборудование можно производить в условиях автотранспортных предприятий.

Выполненный анализ термического КПД и среднего давления цикла Отто позволяет сделать вывод, что в этом цикле целесообразно применять рабочий процесс реального двигателя со степенями сжатия, которые не превышают 12. На первом этапе исследований была разработана математическая модель и программа расчета на компьютере рабочего цикла газового двигателя, которая позволила определить его мощностные и экономические значения параметров конструкции и рабочего цикла двигателя, была также построена расчетная индикаторная диаграмма. Расчеты показали, что при степени сжатия 12 ед. нагрузки на детали поршневой группы не превышают допустимых.

В соответствии с разработанной технологией в лаборатории автомобильных двигателей нашего университета дизель Д-240 был переоборудован в газовый двигатель (рис. 1). На переоборудуемом двигателе вместо форсунок были установлены искровые свечи зажигания фирмы «BRISK», корпус топливного насоса высокого давления переоборудован для крепления прерывателя-распределителя, вал которого приводится в движение от кулачкового вала насоса, было также установлено бесконтактное электронное зажигание с индуктивным датчиком в прерывателе-распределителе. На впускном коллекторе были установлены газоздушный смеситель СГ-250, газовые редукторы высокого и низкого давления и другое газовое оборудование. Степень сжатия газового двигателя уменьшена с 16 до 12 ед. Таким образом дизель был конвертирован в двигатель с

искровым зажиганием и внешним смесеобразованием.

На рис. 2 показаны камеры сгорания двигателя Д-240. Переоборудование производилось за счет установки недорогого серийного оборудования производства стран СНГ. Выбранный подход позволил минимизировать финансовые расходы на переоборудование.

В переоборудованном газовом двигателе необходимо было обеспечить ограничение максимальной частоты вращения КВ двигателя. Номинальная частота вращения КВ этого двигателя должна быть такой же, как и у дизеля, во избежание возрастания инерционных сил. Эта частота вращения КВ достаточно низкая для двигателя с искровым зажиганием, поэтому при резком снятии нагрузки он может значительно ее превысить. Для ограничения максимальных значений частоты вращения КВ двигателя на нем был установлен газовый смеситель с исполнительным механизмом ограничителя частоты вращения центробежно-вакуумного типа. Датчик ограничителя установлен на двигателе в приводе счетчика моточасов и отрегулирован на срабатывание при превышении номинальной частоты вращения КВ двигателя изменением жесткости пружины клапана.

Экспериментальные испытания конвертированного газового двигателя

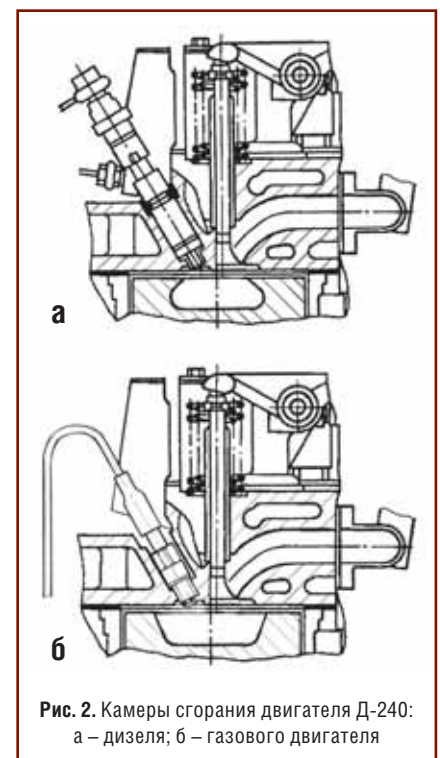
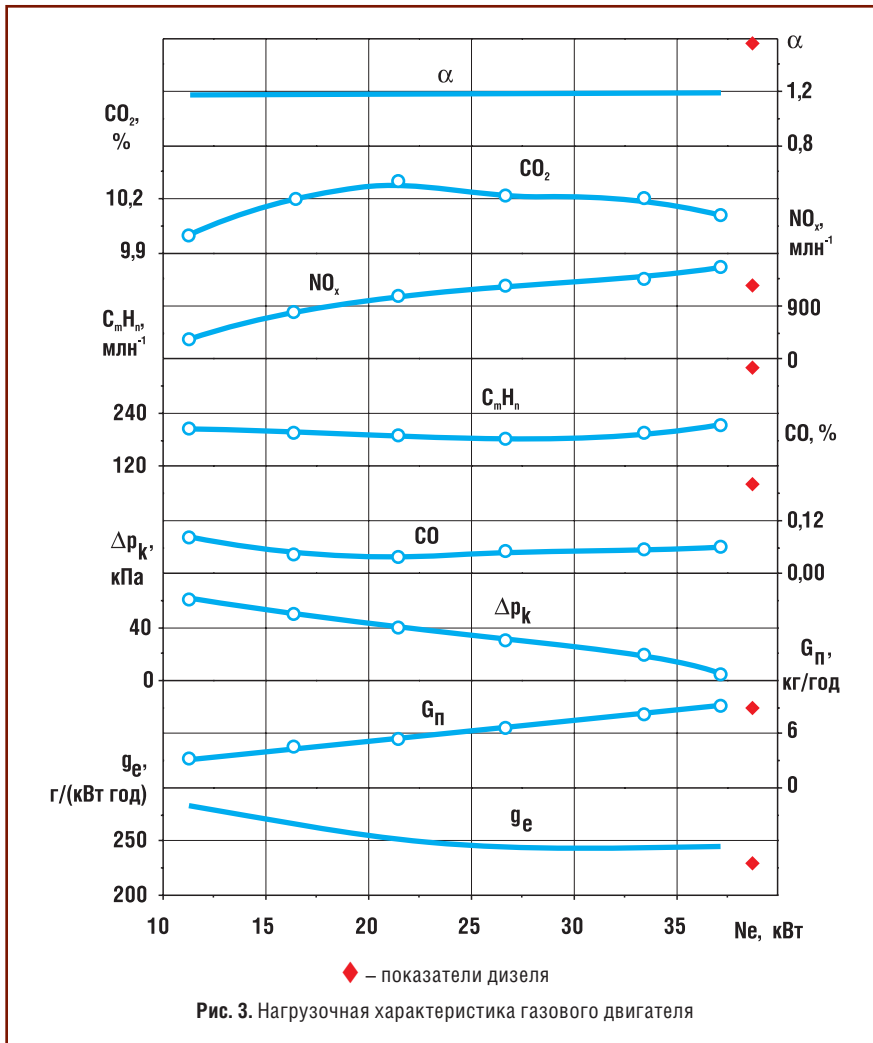


Рис. 2. Камеры сгорания двигателя Д-240: а – дизеля; б – газового двигателя



ля включали моторные исследования на электрическом тормозном стенде КИ-4893 ГОСНИТИ, которые показали, что газовый двигатель стабильно работал на всех режимах. Была также получена серия нагрузочных характеристик с замером токсичности отработавших газов. Для определения полей оптимальных регулировок газового двигателя были сняты его регулировочные характеристики по составу смеси и по углу опережения зажигания с одновременной записью на компьютер индикаторных диаграмм специально разработанным комплексом приборов на основе пьезоэлектрического датчика давления, который был установлен в камере сгорания первого цилиндра.

На рис. 3 показана нагрузочная характеристика газового двигателя при частоте вращения КВ двигателя 1400 об/мин⁻¹. На этом режиме газовый двигатель развивает мощность, при-

близительно равную мощности дизеля Д-240. Эквивалентный удельный эффективный расход топлива при этом на 5,2% больше, чем у дизеля, поскольку газовый двигатель работает на более богатых смесях. Количество вредных выбросов оксида углерода, углеводородов, оксидов азота у газового двигателя меньше, также отсутствует и сажа в отработавших газах. Уровень шума при работе газового двигателя значительно ниже, чем у дизеля. Кроме того, в КПГ практически не содержится сера, благодаря чему газовый двигатель имеет почти нулевой уровень выбросов SO₂, который выгодно отличает его от дизеля, выбросы оксидов серы которого наносят существенный вред экологии. Это особенно актуально для Украины, потому что в дизельном топливе, производимом на украинских нефтеперерабатывающих заводах, содержание серы в несколько раз превышает допустимые нормы.

Важным преимуществом газовых двигателей, работающих на КПГ, являются малые выбросы в атмосферу двуокиси углерода, которая вызывает образование парникового эффекта на Земле. Это объясняется тем, что в природном газе содержится меньше углерода, чем в нефтяных топливах.

Поскольку газовый двигатель выбрасывает меньше вредных веществ с отработавшими газами, совсем не выбрасывает сажу и имеет малую шумность, целесообразной будет установка газовых двигателей вместо дизелей на городских автобусах, что позволит значительно улучшить экологическую обстановку в больших городах. В частности, конвертация дизелей отечественного производства в газовые двигатели даст возможность выйти на уровень требований по токсичности отработавших газов «Евро-2», а в перспективе – и на «Евро-3». В подтверждение этого нужно сказать, что сейчас в Европе на КПГ эксплуатируются более 2500 городских автобусов только марки «MAN Lions Siti» с газовыми двигателями серии D2866, созданными на основе дизелей. Также на базе дизеля разработан и эксплуатируется газовый автобус «Скания Omni Link».

Чтобы на городском автобусе не произошло уменьшения пассажироместности, возможна установка меньшего количества газовых баллонов. С этой же целью целесообразно применять дозаводку газом на конечных остановках от городской газотранспортной сети или от передвижных автогазозаправщиков.

Проведенные в университете исследования выявили некоторые особенности протекания рабочего процесса газового двигателя. В частности, следует отметить, что газозоудная смесь имеет худшую воспламеняемость в сравнении с бенвозоудной смесью. Поэтому для компенсации более низкой воспламеняемости газозоудной смеси нужно применять системы зажигания высокой энергии и более совершенные свечи зажигания.

Перевод даже части автомобилей с дизельными двигателями на питание КПГ даст значительный экономический эффект в масштабах государства. При переводе на КПГ затраты на топливно-смазочные материалы уменьшаются

более чем в два раза. Стоимость переоборудования автомобиля ГАЗ-3309 с дизелем в газобаллонный автомобиль составляет около 2000 долл. США. Расчеты показывают, что срок окупаемости инвестиций составляет от 9 до 12 мес. В дальнейшем владелец такого автомобиля будет получать прибыль 5000 долл. США в год при годовом пробеге автомобиля 60 тыс. км за счет использования более дешевого топлива. Кроме того, нельзя забывать об экологическом эффекте от уменьшения загрязнения окружающей среды вредными выбросами двигателей.

Применение газовых двигателей, переоборудованных из дизелей, на тракторах и другой сельхозтехнике позволит снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции. Для этого необходимо так разместить на тракторе газовые баллоны, чтобы не произошло ухудшения его агротехнических показателей. В частности, размещение баллонов возможно на задней полураме (для Т-150К и К-700А) или на крыше кабины (для других тракторов). Колесные тракторы, пе-

реоборудованные в газобаллонные по разработанной технологии, можно использовать на транспортных работах. Для применения их на полевых работах необходимо обеспечить все-режимное регулирование частоты вращения КВ двигателя. Для обеспечения машинно-тракторного парка КПГ могут быть использованы различные типы передвижных газозаправщиков или стационарные газозаправщики,

подключаемые к газовым сетям низкого давления.

Следующим этапом наших исследований будет проведение сертификационных испытаний транспортного средства с газовым двигателем, переоборудованным из дизеля, при участии ГосавтотрансНИИпроекта. В настоящее время идет поиск источников финансирования и партнеров для проведения таких совместных испытаний.

Литература

1. **Kamel M.M., Duggal V.K.** Cummins B5.9G Natural Gas Engine. NGV'94 International Conference. Toronto, Ontario, Canada.
2. **Yutaka Takada, Hiroshi Matsuda, Kahachi Iio.** Development of an Urban Bus with a Turbocharger and Aftercooled Lean – Burn CNG Engine for low Emissions. NGV'94 International Conference. Toronto, Ontario, Canada.
3. **Луканин В.Н., Хачиян А.С., Кузнецов В.Е., Федоров В.М.** Сравнительный анализ способов конвертации жидкотопливных двигателей в двигатели, питаемые природным газом. – Экология двигателей и автомобиля: Сборник научных трудов. – М.: Изд. НАМИ, 2001. – С. 97-103.
4. **Zakharchuk V., Kozachuk I.** DESIGN-EXPERIMENT INVESTIGATIONS OF THE GAS ENGINE MADE OVER FROM THE TRACTOR DIESEL. – Polish Academy of Sciences. Branch in Lublin. Commission of motorization and energetics in agriculture. Vol. 7. Lublin 2005. P. 229-236.
5. **Захарчук В.И., Ситовский О.Ф., Захарчук О.В.** Улучшение эксплуатационных свойств газового двигателя, конвертированного из дизеля. – Вестник Восточноукраинского национального университета им. В.Даля, № 7, 2006. С. 143-147.

В Кузбассе приостановили работу пожароопасной АГЗС

В Кемеровской области судебные приставы межрайонного отдела по особо важным производствам, исполняя судебное решение, приостановили работу газозаправочной станции г. Белово. Об этом сообщила сотрудница пресс-службы управления Федеральной службы судебных приставов (ФССП) по Кузбассу Н.Горева.

Она пояснила, что администрация станции грубо нарушила правила пожарной безопасности, чем создала непосредственную угрозу жизни и здоровью людей. В частности, на газозаправке не были установлены датчики дозврывоопасных концентраций паров углеводородных газов. Добровольно администрация станции недостатки не

устранила. «Даже в день приостановки работы станции никто из руководства на месте не появился, – отмечает Н.Горева. – Судебные приставы в отсутствие представителей предприятия опломбировали оборудование, опечатали кассу».

Если заправка возобновит работу до устранения недостатков, ее руководство будет привлечено к уголовной ответственности по ст. 315 УК РФ (Неисполнение приговора суда, решения суда или иного судебного акта).

<http://www.regnum.ru/news/979846.html>

В Анапе за нарушения пожарной безопасности закрыли АГЗС

Автомобильную газозаправочную станцию закрыли за нарушения норм противопожарной безопасности в Анапе (Краснодарский край), сооб-

щил пресс-центр краевого управления ФССП.

«Судебные приставы приостановили деятельность станции на 90 сут. для

того, чтобы предприниматель устранил все недостатки», – уточнили в пресс-центре.

Как пояснил руководитель УФССП по Краснодарскому краю Д.Ткаченко, проблемы противопожарной безопасности занимают не последнее место и поэтому внимания к таким нарушениям много.

<http://www.yuga.ru/news/119782/index.htm>

Новая концепция создания многотопливных АЗС с пунктом заправки транспортных средств КПП

Е.П. Мовчан, начальник научно-технического отдела ЗАО «Метан Моторс»,
В.Н. Леонов, генеральный директор ЗАО «Метан Моторс»,
С.П. Семенищев, директор ООО НПФ «Реал-Шторм», к.т.н.

В статье приводится новая концепция устройства многотопливных автозаправочных станций. Показано, как экономически выгодно и в короткие сроки создать в России сеть многотопливных автозаправочных станций с обеспечением заправок транспортных средств, работающих на сжиженном природном газе (КПП). Создание такой сети возможно на базе широкого использования автономных кассетных сборок с запасом КПП. Кассетная сборка представляет собой пакет баллонов высокого давления с закрепленным на нем арматурным блоком, обеспечивающим полную автономность работы кассеты как самостоятельной малогабаритной бескомпрессорной станции для заправки транспортных средств КПП.

Проблемы внедрения КПП на автотранспорте

Сегодня широкое внедрение КПП в качестве моторного топлива существенно сдерживается по следующим причинам [1, 2]:

■ бизнес-структуры не видят смысла вкладывать большие финансовые средства в строительство дорогостоящих автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), срок окупаемости которых чрезвычайно высок при той малой загрузке АГНКС, которая имеется сегодня и в среднем по России составляет 12-15%;

■ владельцы же транспортных средств (ТС) не торопятся переводить свои автомобили на сжатый метан из-за отсутствия развитой сети заправок КПП, поскольку пока доберешься до ближайшей АГНКС, нейтрализуется вся экономия, полученная от использования дешевого газового моторного топлива.

Поэтому, чем больше точек на автотрассах для заправки автомобилей КПП, тем лучше для его потребителей. Другими словами – чем более развита сеть придорожных АГНКС (с минималь-

ным расстоянием между ними), тем предпочтительней будет использование газового моторного топлива, независимо от того, будут ли АГНКС загружены полностью или нет.

Однако для владельцев АГНКС важно, чтобы создаваемые ими станции работали (были загружены) на полную мощность. Разветвленную сеть АГНКС можно создать, если строить большое количество станций малой производительности, но строить такие станции менее выгодно, так как они характеризуются более высокими удельными затратами на строительство и эксплуатацию. Последнее связано с тем, что ряд материальных и других затрат на строительство и эксплуатацию АГНКС (затраты на проектирование, согласование, разработку пакета эксплуатационной документации, отвод земли, врезку газопровода, подключение к инженерным сетям, обеспечение пожарной безопасности, строительство операторной и др.) – есть величина практически постоянная, не зависящая от мощности станций.

Кроме того, решение большого количества организационных проблем

по согласованию с различными службами, которые в условиях сегодняшней российской бюрократии могут тянуться порой годами, не зависит от того, какой мощности станцию вы хотите построить.

С целью более широкого использования метанового моторного топлива на автотранспорте в ряде стран (Германия, Италия и др.) законодательно запрещено строительство многотопливных заправок, если там нет заправочного поста КПП. Строительство же многотопливных АЗС в России, с обеспечением заправок автотранспортных средств КПП, в условиях отсутствия такого законодательства сдерживается как высокой стоимостью АГНКС, которая по минимуму оценивается в 15-18 млн. руб., так и вышеописанными проблемами.

В то же время для крупных городов, таких, например, как Екатеринбург, Казань (близких по населению к Омску), иметь 3-4 АГНКС явно недостаточно, так как пробег автомобилей до ближайших заправок значителен (более 10 км). Для подобных городов необходимо 15-20 таких заправок, только тогда появится заинтересованность транспортных структур в переводе автотранспорта для работы на КПП.

Таким образом, ввиду чрезвычайно высоких ожидаемых финансовых затрат создание сети многотопливных заправок с использованием традиционных подходов в настоящее время пока нереально.

Универсальный ПАГЗ кассетного типа

Анализ работы имеющихся передвижных автогазозаправщиков (ПАГЗ) показывает, что их возможности использованы сегодня далеко не полностью. Не вдаваясь в особенности существующих конструкций и компонентов ПАГЗов, следует отметить один существенный недостаток, присущий большинству из них, – несмотря на то,



Рис. 1

что они хотя и считаются мобильными средствами заправки, они еще недостаточно мобильны по следующим причинам:

- во-первых, из-за жесткой привязки баллонов с газом к автотранспортному средству, как, например, в ПАГЗах ООО «Сургутгазпром» или ЗАО «Автосистема» [3];

- во-вторых, из-за громоздкости автономных модулей-контейнеров с баллонами [4,5];

- кроме того, очевидно, что эти и другие ПАГЗы достаточно сложно использовать в качестве поста заправки КПГ на многотопливной АЗС.

Однако указанные недостатки достаточно просто могут быть устранены. Удачные решения, предложенные и реализованные ЗАО «Метан Моторс» (г. Омск) и НПФ «Реал-Шторм» (г. Ижевск), позволяют значительно расширить возможности существующих ПАГЗов.

Разработанный и изготовленный ПАГЗ кассетного типа [6], защищенный патентом, в настоящее время успешно эксплуатируется в Омской области, обслуживая пока только три точки потребителей КПГ. Общий вид ПАГЗа представлен на рис. 1, на котором показана его заправка от заправочной колонки АГНКС.

Как видно из рис. 1, ПАГЗ представляет собой полуприцеп, на котором размещены пять автономных кассет с металлопластиковыми баллонами. Кроме кассет, размещенных на полуприцепе, имеются также сменные кассеты, стоящие на заправочном посту у потребителя КПГ. Полуприцеп транс-

портируется тягачом марки «КамАЗ» с краноманипуляторной установкой (КМУ), которая разгружает полные кассеты с газом у потребителя и загружает порожние кассеты для транспортировки и заправки их на АГНКС.

Для быстрого закрепления и открепления кассет от полуприцепа его платформа и кассета имеют взаимодействующие друг с другом быстросхватывающие устройства (БСУ). Каждая кассета имеет свой арматурный шкаф управления и заправочный рукав с пистолетом, что обеспечивает ее полную автономность в работе. При транспортировке полуприцепа автотягачом без КМУ на нем размещаются шесть кассет. Одна кассета перевозит 700 нм³ газа и обеспечивает заправку 8-10 ед. автотранспортных средств. Увеличением количества баллонов в кассете в пределах разумных габарит-

но-массовых характеристик кассеты (а также в пределах габаритов и грузоподъемности имеющегося полуприцепа и КМУ) несложно довести объем перевозимого газа в одной кассете до 1000 м³.

Очевидно, что такая конструктивная особенность ПАГЗа позволяет компоновать его под требования заказчика: использовать полуприцеп, прицеп, платформу кузова грузового автомобиля как с КМУ, так и без него и т.д. Достаточно на платформе транспортного средства закрепить БСУ и получить разрешение на перевозку транспортировщиком опасных грузов. Фактически это уже не ПАГЗ в общепринятом понимании – он не требует оформления разрешения типа автотранспортного средства, отличается простотой схемы (за счет набора простых одинаковых модулей) и универсальностью компоновки.

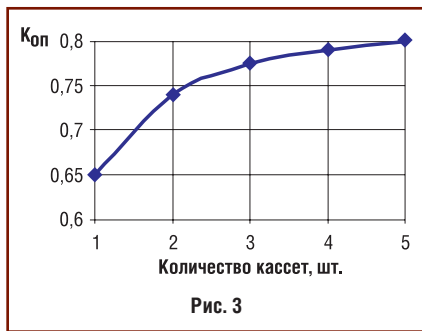
На рис. 2 представлен пост заправки КПГ от кассетных сборок, которые разгружены с полуприцепа и размещены на специальном участке территории транспортного хозяйства (показана заправка трактора МТЗ-82 оператором-заправщиком).

Бескомпрессорная заправка КПГ с высоким коэффициентом опорожнения баллонов

Построение заправочного поста на базе набора кассет имеет еще одно существенное преимущество – увеличение коэффициента опорожнения. На рис. 3 показана зависимость коэффициента опорожнения K_{on} от количества



Рис. 2



кассетных сборок на пункте заправки автотранспорта КПГ.

Как и в большинстве ПАГЗов, каждая кассета имеет три секции по давлению в баллонах. Заправка ТС производится от первой секции первой кассеты, затем, по мере ее опорожнения, – от второй секции, а затем от третьей. Понятно, что в случае наличия нескольких одинаковых кассет увеличение коэффициента выдачи газа из баллонов происходит за счет использования остаточного газа в баллонах второй и третьей секций первой кассеты в качестве первой секции второй кассеты. Так последовательно происходит опорожнение баллонов из секций от первой и до последней кассеты. При этом наибольшее количество газа остается только в последней кассете, в ее второй и третьей секциях.

Как видно из рис. 3, увеличение числа кассет на одной площадке (более 5 шт.) уже не приводит к существенному увеличению коэффициента выдачи газа из баллонов кассет и можно считать, что для размещения в одном месте оптимальным количеством (с точки зрения коэффициента опорожнения) будет 4-5 кассет.

Таким образом, использование нескольких автономных кассетных сборок на пунктах заправки обеспечивает бескомпрессорную выдачу газа из баллонов кассет с коэффициентом опорожнения до 80%. Понятно, что этого можно достичь и в традиционном ПАГЗе, разбив его баллоны на многочисленные секции, но это значительно усложнит схему ПАГЗа и его эксплуатацию. Использование нескольких автономных кассет на АЗС позволит достаточно просто превратить ее в многотопливную заправку, причем за цену в 3-5 раз меньшую, чем строительство на ней даже самой малой АГНКС.

Специалисты считают [7], что для

создания хорошей сети заправки природным газом достаточно было бы наличие поста КПГ на каждой 5-й имеющейся АЗС. Площадь, занимаемая одной кассетой, незначительная и составляет 4,2 м², то есть для размещения 4-5 кассет на многотопливной АЗС потребуется всего 25-30 м². А схема такого обеспечения компримированным природным газом, как понятно из вышеописанного, чрезвычайно проста – часть заправочных станций, расположенных в районе крупной АГНКС, дооборудуется площадками для размещения нескольких автономных кассет, которые по мере выработки газа достаточно быстро заменяются на полные.

Таким образом, обеспечивается максимальная загрузка АГНКС и оперативно создается в районе ее расположения сеть многотопливных АЗС без больших хлопот и капитальных затрат.

Выводы

Широкое внедрение описанных выше технологий и техники принципиально меняет существующую в России концепцию использования природного газа в качестве моторного топлива, которая предусматривает максимальное строительство АГНКС в городах и населенных пунктах. Сегодня количество традиционных ПАГЗов планируется в соотношении к количеству АГНКС как 0,5. В частности, Целевая комплексная программа (ЦКП) ОАО «Газпром» [8] предусматривает до 2015 г. строительство 200 новых АГНКС и только 90 ПАГЗов. И это при том, что загрузка имеющихся сегодня в России АГНКС, как отмечалось выше, чрезвычайно мала.

Таким образом, для того, чтобы сделать реальным действительно широкое внедрение КПГ в качестве моторного топлива, необходимо решительно заменить существующие подходы к развитию российской сети по заправке КПГ на предложенные авторами. Это позволит не только сократить сроки в программах различного уровня по внедрению КПГ в качестве газомоторного топлива для автотранспортных средств, но и существенно снизить затраты на создание широкой сети многотопливных автозаправочных станций с возможностью заправки на них сжатым метаном.

Очевидно, что развитие этого процесса еще более ускорило бы принятие

на федеральном (или региональном) уровне закона, запрещающего без наличия постов заправки КПГ строительство новых и реконструкцию старых АЗС.

В заключение следует отметить, что широкое внедрение описанной выше техники для заправки автотранспортных средств КПГ выгодно практически всем, так как позволит:

- ОАО «Газпром» – максимально загрузить имеющиеся сегодня убыточные АГНКС и в короткие сроки обеспечить их рентабельность;

- владельцам АЗС – значительно расширить и улучшить свой бизнес;

- транспортникам, использующим КПГ, как самое дешевое и безопасное топливо, – получить удобную сеть заправочных пунктов с минимальным пробегом до АЗС;

- жителям городов – оздоровить городскую атмосферу за счет расширения использования на автотранспорте самого экологически чистого моторного топлива;

- автомобилестроителям – форсировать работы по выпуску непосредственно с завода двухтопливных автомобилей.

Литература

1. Черепанов А., Мовчан Е. О некоторых особенностях выбора АГНКС. – Транспорт на альтернативном топливе, – 2008. – № 1. – С. 51-55.
2. Мовчан Е., Рогальский Е., Черепанов А. Перспективы внедрения газомоторного топлива на автотранспорте в России. – Технические газы, 2007. – № 4. – С. 41-46.
3. Каталог газоиспользующего и газозаправочного оборудования 2007, Москва, 2007. – С. 59-61.
4. Контейнерный аккумулятор газа фирмы «FIBA», патент США № 4.784.399.
5. Черемных О. Особенности транспортировки на экспорт СПГ в контейнер-цистернах и технологии его слива в хранилище. – Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо. 2007. – № 3 (33). С. 61-63.
6. «Передвижной газозаправщик контейнерного типа», положительное решение по заявке на промышленный образец № 2007149392/22(054194), приоритет от 26.12.2007 г., авт. **Леонов В.Н., Мовчан Е.П., Семеничев С.П.**
7. **Бойзен П.** Как сделать метан третьим по значимости топливом для транспортных средств. – Информационный бюллетень НГА, 2004. – № 4 (21). – С. 15-18.
8. ОАО «Газпром», Целевая комплексная программа развития газозаправочной сети и парка техники, работающей на природном газе. – Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2007. – № 6 (36). – С. 44-56.

Технико-экономическое обоснование применения перспективных моторных топлив, получаемых из природного газа

Н.А. Лапушкин, ст. научный сотрудник ООО «ВНИИГАЗ», к.т.н.,

А.М. Савенков, начальник лаборатории ООО «ВНИИГАЗ»,

И.Б. Кессель, начальник лаборатории ООО «ВНИИГАЗ», к.т.н.

В статье выполнен технико-экономический анализ использования различных моторных топлив, в том числе и синтетических (диметиловый эфир), получаемых из природного газа, в сравнении с традиционным дизельным топливом. Основными потребителями рассматриваемых топлив являются транспортные средства и энергетические установки малой мощности для выработки электрической и тепловой энергии. Учитывались также ущерб, наносимый сжиганием топлива окружающей среде, стоимость переоборудования двигателя внутреннего сгорания (ДВС) для применения конкретного топлива, стоимость производства газомоторного топлива и другие затраты. Показано, что для энергетики и транспорта в настоящее время следует применять различные виды топлива. Для малой энергетики более перспективным является природный газ, замена которому в ближайшее время, с учетом его низкой стоимости, не предвидится. Для транспорта наиболее перспективным топливом является диметиловый эфир. Особенно эффективно его применение в качестве газомоторного топлива для двигателей большегрузных автомобилей и автобусов крупных городов с неблагоприятной экологической обстановкой. С учетом введения новых норм по выбросам вредных веществ с отработавшими газами двигателей, определяемых требованиями правил ЕЭК ООН №49-02 (нормы «Евро-3» и «Евро-4»), диметиловый эфир (ДМЭ) является наиболее перспективным моторным топливом, позволяющим обеспечить эти нормы без применения специальных дорогостоящих мероприятий.

Ужесточение экологических требований к поршневым двигателям транспортных средств вызывает необходимость проведения целого комплекса мероприятий: совершенствование рабочего процесса; применение альтернативных видов моторных топлив; использование систем нейтрализации; применение установок с рекуперацией энергии и нетрадиционным приводом ведущих колес.

Применение альтернативных видов моторных топлив является одним из определяющих факторов, с которым связывается резкое уменьшение токсичных выбросов с отработавшими газами

автотранспортных средств (АТС). Среди известных альтернативных видов топлив следует обратить особое внимание на использование природного газа, который в настоящее время в сжатом виде находит применение в транспортных средствах. Необходимо отметить, что этот вид газомоторного топлива не получил пока широкого распространения из-за ряда технических и экономических проблем, связанных с его практическим использованием (отсутствие широкой инфраструктуры, надежности газотопливной аппаратуры и т.д.).

Многие специалисты считают, что в настоящее время более перспектив-

ным топливом являются жидкие продукты, получаемые из природного газа: сжиженный природный газ (СПГ), диметиловый эфир и другие синтетические жидкие виды топлива, в том числе синтетическое дизельное топливо. Реализация проектов сжижения природного газа требует огромных капиталовложений и экономически оправдана только в тех регионах, где продолжительность добычи природного газа из гигантских месторождений значительно превышает срок окупаемости инвестиционных проектов.

Как топливо, диметиловый эфир интересен не только универсальностью его применения и высокими экологическими характеристиками, но в первую очередь возможностью производства в местах разработки удаленных газовых месторождений и реализации коммерчески эффективных схем транспортировки. Впервые ДМЭ был практически применен в Советском Союзе в импортных двигателях большой мощности, установленных на строительной технике специального назначения, применявшейся при сооружении секретных объектов на Крайнем Севере. В 1970-1975 гг. нефтяная промышленность не могла предложить дизельное топливо, работающее в условиях низких температур $-50...-70^{\circ}\text{C}$, а диметиловый эфир, как топливо, идеально подходит для этих условий.

В последние годы на диметиловый эфир, который применяется как присадка к жидкому нефтяному моторному топливу, вновь обратили внимание, как на теоретически идеальное топливо для дизелей. Работы в данном направлении интенсивно ведутся за рубежом (США, Дания, Австрия, Швеция, Япония и др.) и их результаты были впервые представлены на конференции SAE в 1995 г. В России, после первой апробации военными специалистами, вновь вернулись к возможности применения ДМЭ в качестве моторно-

го топлива. В 1997 г. были проведены ходовые испытания двигателя Д-245 на ДМЭ при его установке на грузовике «АМО ЗИЛ» 5301 («Бычок»), а также на стенде по 13-ступенчатому циклу [1]. Испытания двигателей показали, что использование ДМЭ в качестве топлива для дизелей автотранспорта открывает новые возможности по топливной экономичности двигателей за счет организации рабочего процесса с высоким термическим КПД, сверхчистому выпуску отработавших газов и низкому уровню шумов при сгорании в цилиндре. Процесс сгорания в дизелях с ДМЭ легко выполнить без специальных средств для улучшения воспламеняемости из-за высокого его цетанового числа, а химическая структура ДМЭ ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$) с высоким содержанием кислорода обеспечивает его бездымное сгорание.

Диметиловый эфир обладает уникальными в химотологическом отношении физико-химическими свойствами: испаряемость, воспламеняемость, высокое содержание связанного кислорода, отсутствие способствующих сажеобразованию при горении химических углеродо-углеродных связей и др.

Что касается воздействия на окружающую среду и здоровье людей, то ДМЭ обладает очень коротким полупериодом жизни в тропосфере (менее одного дня), не поступает в стратосферу, полностью разлагается на воду и углекислый газ, нетоксичен, немутагенен, неканцерогенен, коррозионно неактивен. По безопасности применения ДМЭ подобен сжиженному углеводородному газу (СУГ).

Кроме описанных выше преимуществ, физико-химические свойства ДМЭ (высокое цетановое число и низкая температура кипения) обеспечивают:

- быстрое и качественное смесеобразование (за счет практически мгновенного испарения топлива при поступлении в цилиндр);
- существенное уменьшение периода задержки воспламенения;
- исключительно хорошие пусковые характеристики в холодное время.

Поскольку плотность ДМЭ близка к плотности СУГ ($0,54 \text{ г/см}^3$), конструкция и емкость заправочных баков двигателя, работающего на ДМЭ, идентичны бакам двигателей, работающих на СУГ.

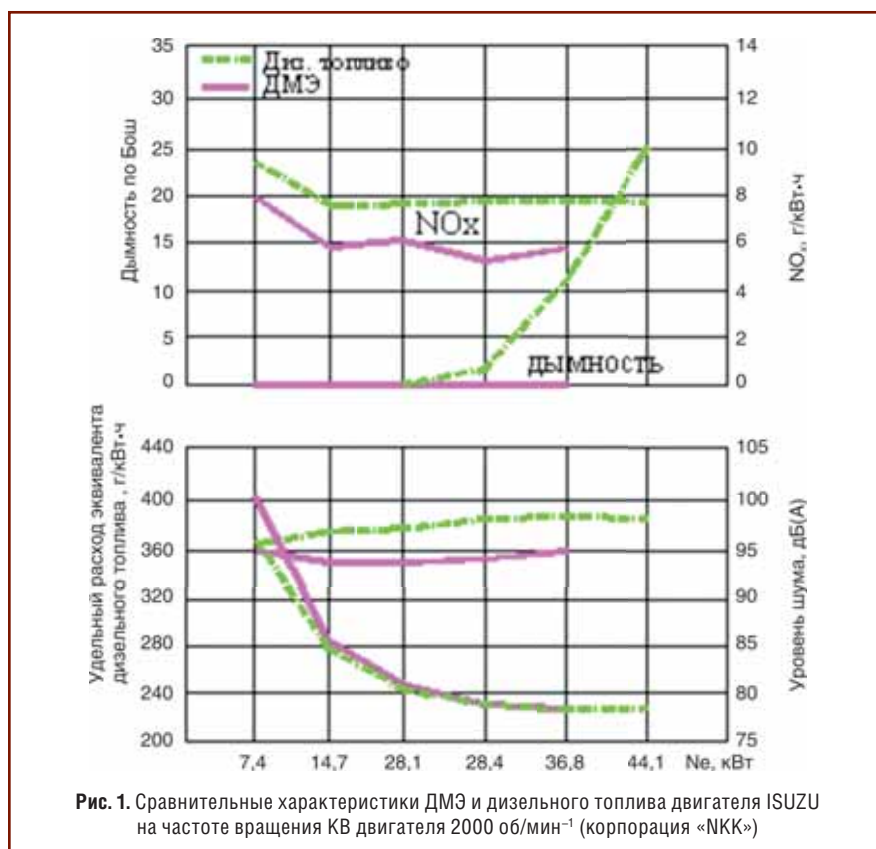


Рис. 1. Сравнительные характеристики ДМЭ и дизельного топлива двигателя ISUZU на частоте вращения КВ двигателя 2000 об/мин⁻¹ (корпорация «НКК»)

В жидком состоянии ДМЭ может сохраняться при умеренных температурах окружающей среды при давлении около 5 бар. Однако при работе двигателя с повышенными температурами для гарантированного исключения образования паровых пробок в топливной аппаратуре он должен быть сжат до давления 15-20 бар. СУГ также находится в топливных баках под давлением 15-20 бар, поэтому конструкция системы хранения ДМЭ на борту транспортного средства не изменится по сравнению с системой хранения СУГ.

Существующие дизели, в качестве переходного варианта, могут быть приспособлены к работе на ДМЭ путем замены топливоподающей аппаратуры и регулировки ее применительно к двигателю, что позволит таким простым способом обеспечивать бездымную работу и пониженный выброс окислов азота. Однако основным вариантом при расширении использования ДМЭ является применение двигателей, специально спроектированных для этого. С учетом того, что по своим параметрам, тепловой и механической нагруженности эти двигатели будут подобны бензиновым, их стоимость будет соизмерима со стоимостью бен-

зиновых двигателей, то есть на 20-25% меньше стоимости дизельного двигателя той же мощности.

Экономичность двигателя на ДМЭ во всем диапазоне режимов работы близка к дизелю (рис. 1). Отсутствие углеродо-углеродных связей и наличие в топливе связанного кислорода обеспечивают более полное сгорание топлива в цилиндре. Особенно это важно при разгоне двигателя, так как для обеспечения на этом режиме выбросов NO_x до уровня менее $4 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч}$ в разрабатываемых перспективных дизелях применяются дорогостоящие меры: охлаждаемая рециркуляция отработавших газов, регулирование давления наддува и угла опережения впрыскивания топлива, специальные каталитические нейтрализаторы и т.д. [2].

Проведенные испытания показали [1, 3-6], что работа двигателя на ДМЭ сопровождается характеристиками самовоспламенения и диффузионного горения, типичными для дизельного топлива. При сгорании ДМЭ значительно снижается уровень шума, который становится на уровне бензинового двигателя. Отсутствие в отработавших газах частиц углерода за счет перерегулировки двигателя на предельное

содержание окислов азота позволяет значительно снизить содержание NO_x . В целом необходимое понижение уровня выбросов окислов азота в обычном дизеле приводит к заметному усложнению его конструкции, удорожанию и ухудшению экономичности. Между тем применение ДМЭ открывает путь к значительно более эффективному решению задачи снижения вредных выбросов.

При использовании ДМЭ безнаддувные двигатели повышают свою максимальную мощность на 10% по сравнению с работой на дизельном топливе [2]. Как и другие альтернативные виды моторного топлива, ДМЭ имеет более низкую теплотворную способность и плотность по сравнению с дизельным топливом, что вызывает необходимость соответствующего увеличения объемной подачи топлива и, как следствие этого, большего объема топливного бака автомобиля для преодоления одинакового расстояния.

Основным недостатком ДМЭ является малая кинематическая вязкость (на порядок меньше, чем у дизельного топлива) и связанная с этим пониженная смазывающая способность, в

результате чего затрудняется герметизация подвижных узлов уплотнения топливной аппаратуры, а также повышается склонность к задирам прецизионных трущихся пар. Для устранения этого недостатка в конструкции топливной аппаратуры транспорта принимаются специальные меры, например, подвод к плунжерным парам масла под давлением с целью их уплотнения, а также подмешивание к ДМЭ специальной противозадирной присадки, типа «Лубризол».

В табл. 1 приведены основные характеристики сравниваемых моторных топлив [7]. Наряду с дизельным топливом, ДМЭ и СПГ, анализируется также СУГ, что делает данное исследование более объективным. При этом следует иметь в виду, что при всех положительных качествах СУГ его ресурсы в России весьма ограничены, вследствие чего поступление его на отечественный рынок в качестве моторного топлива будет в будущем лимитировано. И только в отдельных регионах в местах производства СУГ может рассматриваться как самостоятельное моторное топливо.

Анализируя полученные данные, можно отметить, что при работе на ДМЭ:

- имеется потенциальная возможность создания «чистого» и «бездымного» дизеля, который будет соответствовать требованиям калифорнийского стандарта ULEV («Евро-3») по выбросам NO_x без катализатора и по выбросам CH с окислительным катализатором;
- уменьшается уровень шума сгорания дизельного топлива, достигая уровня шума сгорания бензина;
- можно получить ту же топливную экономичность по введенной эквивалентной химической энергии, что и на дизельном топливе;
- можно использовать топливную аппаратуру низкой стоимости из-за низкого давления впрыска топлива;
- можно возвратиться к массовой эксплуатации дешевых безнаддувных двигателей, обладающих меньшей массой и стоимостью, которые в настоящее время исчезают с рынков сбыта из-за невозможности выполнения при их эксплуатации жестких требований по обеспечению уровня токсичности отработавших газов;
- возможно также применение технического (неочищенного) ДМЭ невысокой стоимости с наличием в нем незначительного количества метанола и воды.

Таблица 1

Эффективность применения ДМЭ в качестве моторного топлива

Наименование	Дизельное топливо (с сероочисткой)	ДМЭ	СУГ	СПГ
Средняя стоимость топлива, долл. США/т	250	250	297,6	423
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	42,5	28,8	46,1	50
Плотность, кг/м ³	860	677	540	422
Эффективный КПД использования в ДВС	Дизельный процесс 0,42	Дизельный процесс 0,42	Зажигание искрой 0,36	Зажигание искрой 0,36
Длительное хранение	Да	Да	Да	Нет
Относительные затраты на переоборудование двигателя	—	12%	18%	20%
Инфраструктура заправки	Есть	Есть	Есть	Нет
Потери при хранении и заправке	Нет	0,3%	0,3%	5%
Выбросы				
CO, г/км (г/кВт • ч)	0,2-1,6 ()	(2,17-3,2)	2,6	0,5-1,5
CH, г/км (г/кВт • ч)	0,1-0,2 (0,4)	(0,4)	0,9	0,1-0,2
NO _x , г/км (г/кВт • ч)	0,5-1,8 (5,2-6,0)	(2,0-2,2)	1,5	0,5-0,9
Сажа, г/км (г/кВт • ч)	0,28-0,56	—	—	—
Относительные выбросы токсичных веществ с выпускными газами, %				
CO	100	110	160	190
CH	100	100	220	200
NO _x	100	40	85	50
Сажа	100	0	0	0

Стоимость единицы работы, получаемой при использовании ДМЭ в качестве моторного топлива

Анализируя данные по структуре потребления ДМЭ в отраслях хозяйства, получаем, что основными его потребителями будут транспорт, энергосиловые установки для выработки электроэнергии и коммунально-бытовой сектор.

Эксплуатационные качества энергетической установки характеризуют важнейший экономический фактор – стоимость единицы работы. Она складывается из нескольких частей, каждая из которых относится к единице работы (1 кВт • ч):

- стоимости топлива;
- возмещения стоимости двигателя;
- стоимости проведения ремонта и эксплуатации.

Для оценки стоимости единицы работы выберем две энергосиловые установки: электростанцию с дизельным поршневым двигателем, конвертированным для работы на ДМЭ, СУГ и СПГ, мощностью 1700 кВт (17ГД100 - 10ДН20,7/25,4), производства Брянского машиностроительного завода, и транспортный дизель городского автобуса, мощностью 200 кВт (типа «Икарус»).

Оценки экологического эффекта от замены одного вида топлива другим существенно различаются, что связано с отсутствием общепризнанных отечественных методик и несовершенством наших законодательных актов, где было бы оговорено возмещение за нанесение экологического ущерба от загрязнения окружающей среды. Поэтому в расчетах это учитывалось косвенными методами: затратами на приобретение устройств для уменьшения ущерба, создаваемого загрязнением воздушного бассейна, обеспечивающих соблюдение требований европейских экологических норм «Евро-3» или «Евро-4».

При цене единицы топлива χ_m получаем его удельную стоимость:

$$\chi_{m g_e} = \chi_m \frac{3600}{\eta_e Q_n} \text{ долл. США/кВт} \cdot \text{ч},$$

где η_e , g_e , Q_n – эффективный КПД, удельный эффективный расход топлива (г/кВт • ч), низшая теплота сгорания (кДж/кг).

Рыночная стоимость 1 кг дизельного топлива и СУГ на заправочных стан-

циях составляет соответственно 0,25 и 0,2976 долл. США. Фирмы «Амосо» и «Holdor Topsoe A/S» произвели оценку рыночной стоимости ДМЭ и сделали вывод о том, что стоимость диметилэфира будет примерно равна стоимости дизельного топлива, если будут учтены экологические преимущества ДМЭ [8]. По данным фирмы «Марубени Корпорейшен» и корпорации «NKK» отпускная цена 1 кг диметилового эфира при крупнотоннажном производстве [9] прогнозируется значительно ниже стоимости дизельного топлива – 0,1725 долл. США за 1 кг (70% от стоимости дизельного топлива). Надо полагать, что такая оценка не является правильной, так как определена на основе частного случая (экспериментальная установка) и вызвана как политическими, так и корпоративными интересами.

Согласно мнению экспертов, на основе критического анализа имеющихся данных цена ДМЭ для оценочных расчетов принята равной 100% и 90% рыночной стоимости дизельного топлива, очищенного от серы (250 долл. США/т). Можно прогнозировать, что в связи с ростом цены на дизельное топливо, вызванным постоянным снижением добычи нефти и истощением ее ресурсов, конъюнктура рынка ДМЭ и других синтетических жидких топлив, получаемых из природного газа, окажется более выгодной для применения в качестве моторного топлива. Стоимость 1 кг СПГ на рынке США [10] составляет 0,423 долл. США (табл. 1).

При стоимости двигателя χ_d и при его сроке службы τ_d (в часах) получаем вторую составную часть стоимости единицы работы:

$$\frac{\chi_d}{\tau_d N_e} \text{ долл. США/кВт} \cdot \text{ч}.$$

При стоимости ремонта двигателя (капитального, среднего и текущего) χ_p за весь срок τ_d его службы находим соответствующую часть стоимости единицы работы:

$$\frac{\chi_p}{\tau_d N_e} \text{ долл. США/кВт} \cdot \text{ч}.$$

При стоимости эксплуатации двигателя (зарплата обслуживающего персонала, расходы на смазочные материалы, охлаждающие жидкости и пр.) χ_o за год и при числе часов работы двигателя τ_o в течение одного года со средней мощностью N_e (кВт) находим последнюю из

указанных составных частей:

$$\frac{\chi_o}{\tau_o N_e} \text{ долл. США/кВт} \cdot \text{ч}.$$

При оценке этой составляющей снижение эксплуатационных затрат при переходе на другие виды моторного топлива учитывалось за счет увеличения моторесурса и межремонтных пробегов двигателя, а также уменьшения расхода смазочного моторного масла.

Суммируя все составные части, получаем полную стоимость единицы работы:

$$\chi = \chi_m \frac{3600}{\eta_e Q_n} + \frac{1}{N_e} \left(\frac{\chi_d + \chi_p}{\tau_d} + \frac{\chi_o}{\tau_o} \right) \text{ долл.}$$

США/кВт • ч.

Технико-экономические показатели применения альтернативных топлив в поршневых установках

для выработки электроэнергии

Стоимость базовой дизельной электростанции мощностью 1700 кВт с рекуперацией тепловой энергии (при удельной стоимости 1 кВт • ч 200 долл. США) составляет 340 тыс. долл. США. Перевод двигателя на ДМЭ потребует его переоборудования, поэтому стоимость электростанции возрастает до 380 тыс. долл. США. В связи с тем, что использование СУГ и СПГ требует применения искрового зажигания в форкамере, микропроцессорной системы управления, трубопроводов подвода газа к форкамерам, дополнительного охлаждения форкамер, а применение СПГ дополнительно еще и газификатора, их стоимости увеличиваются до 400 тыс. и 410 тыс. долл. США соответственно.

Как известно, эффективность сжигания дизельного топлива в цилиндре поршневого двигателя с наддувом составляет около 42%. Примерно такая же эффективность достигается при использовании ДМЭ. В то же время соблюдение требований по токсичным выбросам, главным образом по NO_x , вызывает необходимость уменьшения угла опережения впрыскивания топлива, снижая таким образом η_e до 40% при работе установки на дизельном топливе. Форкамерно-факельное воспламенение топливовоздушной смеси в цилиндре не позволяет получить эффективный КПД выше 38%. Менее напряженная работа газовых двигателей с меньшими максимальными давле-

Таблица 2

Технические характеристики электростанции в зависимости от применяемых топлив

Наименование	Дизельное топливо	ДМЭ 0,9	ГАЗ+ ДМЭ	СУГ	СПГ
Мощность электрическая, кВт	1700	1700	1700	1700	1700
Масса установки, кг	36700	36700	36700	37100	37800
Суточный расход топлива, кг	7542	11130	1669 дмэ 5449 кпг	8112	7480
Эффективный КПД	0,40	0,42	0,40	0,36	0,36
Моторесурс, ч	50000	53000	53000	54600	55300
Стоимость электростанции, тыс. долл. США	340	380	400	400	410
Цена топлива, долл. США/кг	0,250	0,225	$\frac{0,250}{0,0056^*}$	0,2976	0,423
Цена масла, долл. США/кг	0,368	0,368	0,368	0,368	0,368
Удельная стоимость топлива, долл. США/кВт • ч	0,05294	0,06696	0,00834	0,06456	0,0846
Удельная стоимость двигателя, долл. США/кВт • ч	0,004	0,00422	0,00444	0,00431	0,00436
Удельная стоимость ремонтов двигателя, долл. США/кВт • ч	0,0028	0,00295	0,00311	0,00302	0,00305
Зарплата обслуживающего персонала, долл. США/мес.	100	110	110	110	120
Удельный расход масла, г/кВт • ч	3	3,5	3,5	2,5	2,5
Удельная стоимость эксплуатации, долл. США/кВт • ч	0,00131	0,00152	0,00152	0,00112	0,00113
Полная стоимость единицы работы, долл. США/кВт • ч	0,0611	0,0757	$\frac{0,0174}{0,00907^*}$	0,0730	0,0936

* Цена природного газа по себестоимости добычи.

ниями цикла приводит к увеличению моторесурса по сравнению с базовым дизельным двигателем.

Был выполнен также анализ работы электростанции для собственных нужд, вырабатывающей электроэнергию на проведение технологического и производственного процессов установки по производству ДМЭ (обозначение ГАЗ+ДМЭ). Предполагалось, что установка была размещена в местах добычи природного газа. Электростанция с поршневым приводом работала на добываемом или попутном газе, который воспламеняется в цилиндре в конце процесса сжатия запальной порцией диметилового эфира. Доля запального топлива составляла 15-20% от полного расхода топлива двигателя.

При расчете было принято: цена 1 кг ДМЭ равна рыночной стоимости 1 кг дизельного топлива, цена природного газа по себестоимости добычи – 4 долл. США за 1000 нм³, расходы на заработную плату при трехсменной работе – 100 долл. США/мес. на 1 чел. при обслуживании электростанции двумя мотористами в смену, число часов работы станции в году – 8 тыс. ч, расходы на смазочные материалы и охлаждающие жидкости – 30 руб./л, прочие рас-

ходы – 10%. Графа с индексом ДМЭ/0,9 означает, что при расчете стоимость диметилового эфира принята равной 90% рыночной стоимости дизельного топлива. Основные характеристики электростанций, использующих альтернативные топлива, приведены в табл. 2.

Технико-экономические показатели применения альтернативных видов моторных топлив на транспорте

Определим эффективность применения двигателей, работающих на различных топливах на транспортных средствах, при перевозке одного и того же груза на 100 км. Здесь стоимость единицы работы должна относиться к 1 ткм (тонна-километр), причем число тонн относится только к перевозимому полезному грузу. В данном случае учитывается масса самого двигателя, запас на борту необходимого топлива и смазочного масла, срок службы агрегатов между ремонтами. Кроме того, при оценке стоимости единицы работы необходимо учитывать также затраты на приобретение не только двигателя, но и транспортного средства.

Для обеспечения вводимых норм токсичности «Евро-3» необходимо

учесть следующие обстоятельства. Если принять стоимость исходного дизельного двигателя автобуса «Икарус-280» без систем снижения токсичности за 20 тыс. долл. США, то стоимость дизельного двигателя, удовлетворяющего нормам «Евро-3», возрастет до 23 тыс. долл. США за счет его комплектации системой нейтрализации отработавших газов (в том числе сажевым фильтром), проведения специальных мероприятий по модернизации, включающих применение наддува, охлаждение наддувочного воздуха, рециркуляцию выпускных газов, регулировку системы топливоподачи, приводящих к уменьшению выбросов NO_x. Правда, за счет ухудшения экономичности эффективный КПД при этом снижается до 0,4.

Из имеющихся опытных данных двигатели на ДМЭ удовлетворяют нормам «Евро-3». Тем не менее, стоимость двигателя на ДМЭ будет больше стоимости базового дизельного двигателя за счет его переоборудования (22,4 тыс. долл. США), но эффективный КПД останется высоким – 0,42. Дизельные двигатели, которые конвертируются в газовые на питание СУГ и СПГ с зажиганием от электрической искры, для обеспечения требований экологичес-

ких норм на уровне «Евро-3» также требуют установки трехкомпонентных нейтрализаторов. В связи с этим стоимость газовых двигателей, использующих СУГ и СПГ, увеличивается соответственно до 23,6 тыс. и 24 тыс. долл. США.

Срок службы двигателей, использующих разные виды моторного топлива, также отличается. С учетом наиболее напряженного характера работы, дизельный двигатель имеет наименьший срок службы до капитального ремонта – 14 тыс. ч. Двигатель на ДМЭ, конвертированный из дизеля той же мощности, обладает менее напряженным режимом работы, с меньшим уровнем максимального давления цикла и меньшим шумом. Его продолжительность работы – 15 тыс. ч. Продолжительность работы двигателя на СУГ составляет 15,3 тыс. ч. Наибольшей продолжительностью работы обладает двигатель на СПГ с искровым зажиганием за счет мягкого рабочего процесса и увеличенного срока службы масла – 15,5 тыс. ч.

Основные статьи затрат

Стоимость израсходованного топлива (долл. США):

$$y_m = \chi_m \frac{3600 N_e \tau}{\eta_c Q_n},$$

где N_e – средняя мощность двигателя на контрольном участке пути; τ – время (ч) прохождения транспортным средством контрольного участка пути длиной S без возобновления запасов топлива и других расходных материалов; χ_m – стоимость 1 кг топлива.

Возмещение стоимости транспортного средства и двигателя (долл. США):

$$y_a = \chi_{TC} \frac{\tau}{\tau_{TC}} + \chi_d \frac{\tau}{\tau_d},$$

где χ_{TC} и τ_{TC} – стоимость транспортного средства и его срок службы между ремонтами; χ_d и τ_d – стоимость двигателя и его срок службы между ремонтами.

Стоимость ремонтов, отнесенная к τ (ч) (долл. США):

$$y_p = \chi_{pnc} \frac{\tau}{\tau_{TC}} + \chi_{pд} \frac{\tau}{\tau_d},$$

где χ_{pnc} – стоимость ремонтов транспортного средства; $\chi_{pд}$ – стоимость ремонтов двигателя.

Эксплуатационные расходы (долл. США):

$$y_3 = \chi_3 \frac{\tau}{\tau_d} = \chi_{3д} \frac{\tau}{\tau_{3д}} + \chi_{3TC} \frac{\tau}{\tau_{3TC}},$$

где τ_d – число часов работы двигателя в течение года.

Стоимость перевозок полезного груза на 1 ткм (долл. США):

$$\chi = \frac{y_m + y_a + y_p + y_3}{P_{сп} S}.$$

Величина полезного груза, перевозимого транспортным средством:

$$P_{гр} = P_{бр} - P_{TC} - P_d - P_{м'}$$

где $P_{бр}$ – масса всего транспортного средства, включая массу двигателя, топлива и перевозимый груз (брутто); P_{TC} – масса транспортного средства; P_d – масса двигателя; $P_{м'}$ – масса топлива, смазки, охлаждающей жидкости для работы двигателя, рассчитанная на контрольный участок пути без возобновления запаса.

Пусть без возобновления запаса топлива и других материалов транспортное средство перемещается на 100 км за время $\tau = 2$ ч со средней мощностью двигателя $N_e = 200$ кВт при полной массе транспортного средства 18125 кг. По статистическим данным Мосгортранса

Таблица 3

Основные технические показатели городского автобуса

Наименование	Дизельное топливо	ДМЭ	ГАЗ + ДМЭ	ДВС ДМЭ	СУГ	СПГ
Увеличение стоимости АТС, %	0	12	20	0	18	40
Необходимость создания заправочной сети, %	0	0	0	0	0	125
Потери при хранении и заправке, %	0	0,3	0,1	0,3	0,3	5
Увеличение затрат на достижение норм «Евро-3», %	15	0	15	0	18	15
Увеличение затрат на соблюдение норм по шуму, %	5	0	0	0	0	0
Общая стоимость АТС, долл. США	180000	168450	202650	150450	204450	277500
Стоимость двигателя, долл. США	23000	22400	23600	16000	23600	24000
Масса АТС, кг	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Расход топлива на 100 км, л	44	78,5	36,9 / 39,5	78,5	71,8	84,7
Масса двигателя, кг	1000	1000	1060	450	1060	1120
Масса системы нейтрализации выпускных газов в соответствии с «Евро-3», кг	60		50		50	50
Масса ГСМ на 100 км, кг	0,624	0,703	0,596	0,703	0,602	0,596
Зарплата водителя, руб./мес.	4500	4650	4600	4650	4600	4800
Зарплата механика, руб./мес.	2500	2600	2550	2600	2550	2700
Масса оболочки топливных баков, кг	30	30	240	30	30	60
Пассажироместимость (средняя – 110 чел.), кг	9600	9645	9327	10195	9550	9462
Срок службы транспортного средства, ч	30000	30000	30000	30000	30000	28000
Срок службы двигателя, ч	14000	15000	15300	14000	15300	15500
Стоимость ремонта АТС, долл. США	126000	117915	141855	105315	143115	194250

Таблица 4

Технико-экономические показатели применения альтернативных топлив на транспорте

Наименование	Дизельное топливо	ДМЭ 1,0	ГАЗ + ДМЭ	ДВС+ДМЭ	СУГ	СПГ
Стоимость израсходованного топлива, долл. США	21,18	29,76	14,57	29,76	25,82	33,84
Возмещение стоимости транспортного средства и двигателя, долл. США	15,29	14,22	16,59	12,32	16,71	21,6
Стоимость ремонтов, долл. США	10,7	9,95	11,62	9,31	11,7	15,12
Эксплуатационные расходы, долл. США	4,55	4,85	4,55	4,59	4,56	5,57
Стоимость перевозки 1 ткм, долл. США	0,0539	0,0609	0,0507	0,0549	0,0616	0,0805

среднее время работы автобуса за год составляет $\tau_d = 2965$ ч (при суточной загрузке 12,5 ч и 365 днях работы в году). Месячный пробег – 4467 км.

Принимая стоимость городского автобуса, равную 150 тыс. долл. США, определим стоимость его переоборудования и обслуживания при использовании разных видов топлив (табл. 3).

Результаты проведенных расчетов стоимости перевозки полезного груза приведены в табл. 4 (на примере городского автобуса «Икарус-280»). Здесь же приведены оценки себестоимости 1 км пробега автобуса, рабо-

тающего на компримированном природном газе (КПГ) с воспламенением газозооной смеси запальной порцией диметилового эфира (условное название ГАЗ+ДМЭ). Такой случай интересно рассмотреть с точки зрения загрузки существующей сети АГНКС и ускорения работ по созданию производства ДМЭ.

Графа с индексом «ДВС+ДМЭ» означает, что применен специальный двигатель, себестоимость которого составляет 80% от стоимости базового дизеля. Кроме того, здесь заложено, что при создании автобуса исполь-

зуется ряд конструктивных решений, снижающих его стоимость (например, выполнение баков для заправки ДМЭ в виде элементов конструкции автобуса, менее нагруженный топливный насос высокого давления с улучшенными трибологическими характеристиками и т.д.).

Как видим, основные расходы 35-40% составляют затраты на топливо, около 1% составляют эксплуатационные затраты (без учета затрат на топливо), 30-35% – затраты на ремонт, остальные 35-40% – возмещение рас-

Таблица 5

Потребительские свойства моторных топлив, используемых на городских автобусах

Признаки качества	Дизельное топливо	ДМЭ	СУГ	СПГ	
				Искровое зажигание	Газодизель
Себестоимость конвертации	0	+	-	-	+ -
Экономичность	1	+	-	-	-+
Стоимость топлива	1	+	+	-	-
Расход смазочного масла	1	+	+	+	+ -
Моторесурс	1	+	+	+	+
Степень замещения жидкого топлива	0	++	+	++	+
Наличие канцерогенных веществ в отработавших газах	1	++	+	+	+ -
Выбросы углеводородов HC	1	+	+	+	-
Выбросы NO _x	1	++	+	+ -	+ -
Выбросы CO ₂	1	+	+	+	-+
Выбросы CO	1	+	+	+	-+
Применение нейтрализатора	1	+	+ -	+ -	+ -
Применение сажевого фильтра	1	++	+	+	+ -
Шумоизлучение	1	++	+	+	+ -
Надежность	1	+	+	-+	-+
Пусковые качества при температурах ниже -25°C	1	++	-	-	-+
Стоимость эксплуатации	1	+	-	-	-+
Масса топливных емкостей	1	-	-	-	-
Степень внедрения	1	-	+	-	-
Подготовленность двигателя к использованию топлива	1	+ -	+	-	-
Возобновляемость энергоресурсов	0	++	0	0	0

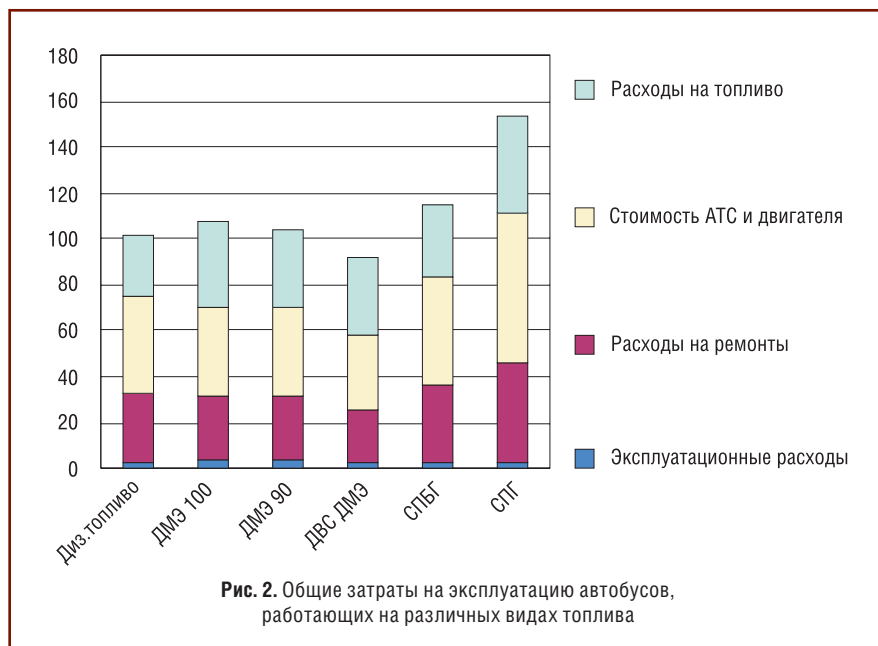


Рис. 2. Общие затраты на эксплуатацию автобусов, работающих на различных видах топлива

ходов на приобретение транспортного средства и двигателя.

Результаты экономической эффективности использования ДМЭ по сравнению с дизельным топливом более наглядно показаны на рис. 2 и 3. На рис. 2 представлены общие затраты при использовании на автотранспортном средстве различных топлив. На рис. 3 показаны статьи затрат, что позволяет оценить стоимость переоборудования двигателя и автотранспортного средства для использования топлива, и непосредственно затраты на применяемое топливо.

Как видно из табл. 4 и рис. 2, уже на начальном этапе использования АТС

на ДМЭ оно может составить конкуренцию АТС на дизельном топливе.

В табл. 6 в рейтинговой форме представлены качественные сведения по результатам использования рассматриваемых моторных топлив на городском автобусе. Они получены при анализе публикаций и на основании работ, проведенных в отделении «Использование газа на транспорте» ООО «ВНИИГАЗ». Видно, что городской автобус типа «Икарус-280», работающий на ДМЭ, имеет явные преимущества по сравнению с автобусами, работающими на других видах моторного топлива.

В табл. 5 обозначены: < 1 > исходный уровень показателя; < + > улучшение

показателя по сравнению с дизельным топливом; < + + > превосходные качества; < - > ухудшение показателя; < + - > показатель может быть либо улучшен, либо ухудшен при конвертации; < 0 > отсутствие данного качества у двигателя.

В справочном порядке для усредненного узла дорожной сети (мерный отрезок улицы г. Москва) определены выбросы вредных веществ от автотранспортных средств и потребление топлива (табл. 6) [11]. Эти данные наиболее убедительно показывают необходимость постоянного совершенствования АТС с целью уменьшения вредных выбросов с отработавшими газами и снижения потребления жидкого топлива.

Экономические аспекты уменьшения загрязняющих компонентов в отработавших газах связаны с введением как федеральных, так и региональных налогов на выбросы, исходя из принципа «загрязнитель платит». Переход на ДМЭ позволит автотранспортным предприятиям существенно уменьшить отчисления на налоги, установленные надзорными органами по охране окружающей среды. В данном случае из-за достаточно простой конвертации двигателей на ДМЭ имеется большая вероятность заинтересованности автовладельцев в переходе на новое моторное топливо.

Выводы

1. Диметиловый эфир представлял собой перспективное газомоторное топливо для двигателей внутреннего сгорания:

- это топливо не нефтяного происхождения и имеется широкая сырьевая база для его производства;
- применение ДМЭ позволяет значительно снизить вредные выбросы с отработавшими газами и удовлетворить самые жесткие перспективные нормы по токсичности;
- ДМЭ не токсичен, обеспечивает более низкие выбросы диоксида углерода, отработавшие газы при использовании этого топлива менее склонны к образованию фотохимического смога;
- ДМЭ по своим физическим свойствам похож на СУГ, поэтому можно использовать имеющуюся аппаратуру для хранения и заправки автотранспортных средств.

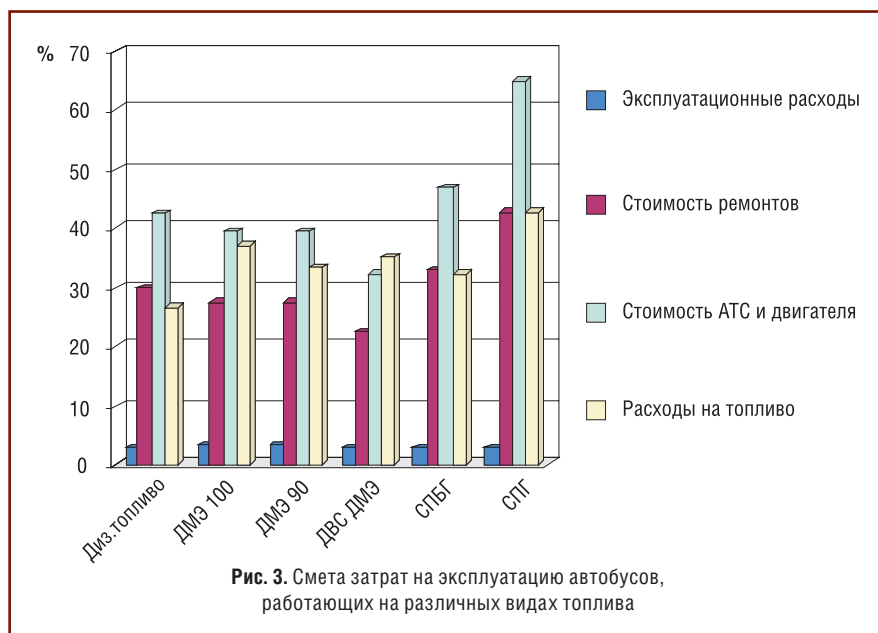


Рис. 3. Смета затрат на эксплуатацию автобусов, работающих на различных видах топлива

Таблица 6

**Валовые выбросы вредных веществ и расход топлива
на узле дорожной сети Москвы**

Наименование	Сутки	Месяц	Год
Выбросы, т			
CO ₂	7956	238769	1988992
CO	451	13531	112760
C _x H _y	54	1629	13578
NO _x	57	1702	14185
Твердые частицы	1	20	163
Суммарные выбросы	8519	255651	2129687
Потребление, т			
Бензин	3827,28	114814,7	956787,44
Дизельное топливо	455,67	13674,25	113954,02

2. Проведенный технико-экономический анализ обосновывает целесообразность применения диметилового эфира в качестве топлива для городских автобусов с дизельными двигателями:

- для московского региона, который обслуживает государственная компания «Мосгортранс», имеющая в своем составе свыше 5 тыс. автобусов, суточная потребность ДМЭ в качестве основного топлива для питания дизелей составляет 950-1000 т, а в качестве запального топлива – 190-220 т. Эту потребность в первом случае покрывает опытная установка по превращению природного газа в ДМЭ производительностью 40-42 тыс. кг/ч, а во втором случае – 8-9 тыс. кг/ч. При создании инфраструктуры распределения и заправки ДМЭ необходимо совмещать ее с существующими АГНКС и в дальнейшем включать в состав многотопливных заправочных станций.

3. Использование ДМЭ в качестве топлива в электростанциях с поршневым приводом в диапазоне мощностей 1,5-4 МВт целесообразно только для выработки электроэнергии на собственные технологические нужды установки по производству ДМЭ в местах добычи природного газа. При этом основным топливом электростанции является добываемый природный или попутный нефтяной газ, а воспламеняется основное топливо запальной порцией диметилового эфира (15-20% от основного топлива). Как

видно, затраты на получаемую электроэнергию снижаются в 3-6 раз, что в конечном итоге позволяет снизить себестоимость производимого продукта. Такие энергосиловые установки могут представлять значительный интерес и для предприятий нефтедобывающего комплекса, озабоченного проблемой использования попутного нефтяного газа.

Литература

1. **Смирнова Т.Н., Захаров С.К., Болдырев И.В., Аникин С.А.** Новое топливо для городского транспорта. – Двигатель, М: – 1999, № 2. – С. 42-43.
2. Использование диметилового эфира в качестве альтернативного топлива для дизелей. – Обзор докладов. – Сборник НИИД, М., 1996 г., вып. 17. – С. 40-50.
3. **Sorenson S.C., Mikkelsen S-E.** Performance and Emissions of a 0,273 Liter Direct Injection Diesel Engine Fuelled with Neat Dimethyl Ether. – SAE Techn. Pap. Ser. № 950064.
4. **Kajitani S., Oguma M., Mori T.** DME Fuel Blends for Low-emission, Direct-injection Diesel Engines. – SAE Techn. Pap. Ser. № 2000-01-2004.
5. **Tsutsumi Y., Moriyama T., Kajitani S.** Direct Fuel cell using Dimethyl Ether Fuel. – ICE-Vol. 34-3,2000 Spring Technical Conference ASME 2000. Paper № 2000-ICE-291.
6. **Oguma M., Konno M., Kajitani S., Rhee K.T.** A Study of Low-Compression-Ratio Dimethyl Ether (DME) Diesel Engine. – ICE-Vol. 34-3,2000 Spring Technical Conference ASME 2000, Paper № 2000-ICE-289.
7. Итоги науки и техники. Автомобильный и городской транспорт. – Сб. «Экологические воздействия автомобильных двигателей на окружающую среду» под ред. В.Н. Луканина. – ВИНТИ, 1993, т. 17. – С. 339.
8. **Chmela F.G., Kapus P.E., Cartellieri W.P.** Alternative fuels for automotive engines. – «CATEC», 1997. – P. 27.
9. **Ohno Y., Ogawa T., Shikada T. и др.** – DME Production Technology and Operation Results of 5 tons/day Plant//International DME Workshop, Tokyo, September 7, 2000. – P. 73-81.
10. **Komoto M.** Alternative Fuels in USA. – International DME Workshop, Tokyo, September 7, 2000. – P. 31-54.
11. Итоги науки и техники. Автомобильный и городской транспорт. – Сб. «Снижение экологических нагрузок на окружающую среду при работе автомобильного транспорта» под ред. В.Н. Луканина. – ВИНТИ, 1996, т. 19. – С. 339.

Конечно, для широкого применения ДМЭ еще предстоит решить целый ряд проблем:

- изучить эксплуатационные свойства ДМЭ как моторного топлива, в том числе технического ДМЭ, содержащего примеси метанола и воды (дешевый неочищенный ДМЭ); оптимизировать систему впрыскивания; разработать конструкции топливных насосов, предотвращающих утечки топлива и обеспечивающих смазку трущихся деталей; оптимизировать рабочий процесс в цилиндре с выбором камеры сгорания, вихревого движения заряда;
- выявить особенности систем бортового хранения ДМЭ, исключающие его утечки при остановке двигателя, и возможности переоборудования существующих автомобилей для работы на ДМЭ;
- провести дорожные испытания автомобилей на ДМЭ с целью определения стоимости эксплуатации, экологических преимуществ, общего энергопотребления и надежности;
- разработать системы распределения, доставки, хранения и заправки ДМЭ, взяв за основу опыт использования СУГ.

Особенности производства СПГ на газораспределительных станциях при переменном давлении в магистральном газопроводе

С.П. Горбачев, главный научный сотрудник ООО «ВНИИГАЗ», д.т.н,
А.А. Логинов, аспирант Московского энергетического института

Сжиженный природный газ (СПГ) выгодно производить на газораспределительных станциях. Для этого используется перепад давлений между газопроводами высокого (магистральный) и низкого давлений. Для создания криогенной СПГ-установки выбран дроссельно-детандерный цикл среднего давления. Целью исследования является определение изменений производительности установки при повышении (снижении) давления в магистральном газопроводе без использования регулирования или с учетом его возможностей. Рассматриваются также способы снижения и увеличения производительности установки, вызванные несогласованностью производства и потребления СПГ. Математическое моделирование различных режимов работы СПГ-установки проводилось с использованием программы, предназначенной для расчета реализуемых технологических процессов. На ее основе определены характеристики СПГ-установки в нерасчетных режимах.

Сжиженный природный газ на газораспределительных станциях (ГРС) производится, как правило, за счет внутреннего охлаждения газа при его расширении от давления магистрального газопровода (2-7 МПа) до давления распределительного газопровода (0,3-0,6 МПа) [1,2].

В этих условиях наиболее эффективным является цикл Клода с использованием в качестве расширительной машины турбодетандера [3-5]. Расчетная схема такой установки представлена на рис. 1.

Газ по этой схеме сжимается следующим образом. Газ из магистрального газопровода высокого давления 1 поступает в теплообменник предварительного охлаждения 4 и после охлаждения в нем разделяется на две части. Одна часть газа расширяется в турбодетандере 5 и направляется в обратный поток. Оставшаяся часть газа подается в детандерный теплообменник 6, в котором происходит конденсация прямого потока с его последующим переохлаждением. После детандерного

теплообменника поток направляется в дроссельный теплообменник 7, а затем через дроссельный клапан 8 в сборник-сепаратор 9. Из сепаратора жидкость выводится за пределы установки, а обратный поток газа через дроссельный, детандерный теплообменники и теплообменник предварительного охлаждения возвращается в газопровод низкого давления 3.

Особенности этой установки в отличие от традиционных ожижительных установок заключаются в следующем:

- в магистральном газопроводе, следовательно, на входе в установку, имеются как суточные, так и сезонные колебания давления в широком диапазоне значений, что приводит к изменению производительности установки;

- из-за несогласованности производства и потребления СПГ возникает необходимость в регулировании (в частности – снижении) холодопроизводительности установки;

- при низкой температуре газа за детандером возможна кристаллизация

паров диоксида углерода и компрессорного масла, содержащихся в исходном газе.

Цель данной работы – определение изменений производительности установки при повышении (снижении) давления в магистральном газопроводе без организации регулирования или с использованием системы регулирования; разработка простого и достаточно эффективного способа снижения производительности установки, если ее производительность превышает потребление СПГ.

Показатели СПГ-установки при нерасчетных режимах работы

Работа проводилась с применением математического моделирования различных режимов работы установки, исходные данные для расчета приведены в табл. 1.

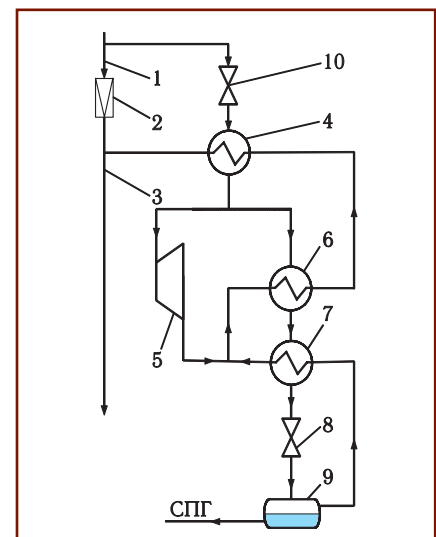


Рис. 1. Расчетная схема установки сжижения природного газа на ГРС:

1 – газопровод высокого давления; 2 – редуктор ГРС; 3 – газопровод низкого давления; 4 – теплообменник предварительного охлаждения Т01; 5 – турбодетандер; 6 – детандерный теплообменник Т02; 7 – дроссельный теплообменник Т03; 8 – дроссельный клапан; 9 – сборник-сепаратор; 10 – регулятор давления

Таблица 1

Исходные данные для расчета цикла сжижения природного газа на ГРС в номинальном режиме

Параметры	Значение
Давление газа в магистральном газопроводе, МПа	3,5
Давление детандерного потока, МПа	3,5
Давление обратного потока, МПа	0,6
Температура газа в магистральном газопроводе, К	290
Изоэнтропный КПД детандера	0,8
Производительность установки, кг/ч	1000

Математическое моделирование проводилось на основе программы, предназначенной для проектного (прямого) расчета технологических процессов. Погрешность расчетов составляла менее 5% при их удовлетворительной сходимости. Чтобы использовать эту программу для нахождения показателей цикла при изменении давления газа на входе без регулирования, то есть при работе установки в нерасчетных режимах, были приняты следующие допущения:

1. При изменении давления газа на входе в установку объемные расходы газа через детандер и дроссельный вентиль остаются постоянными. При этом, естественно, массовые расходы изменяются пропорционально абсолютному давлению газа.

2. Поскольку отношения массовых расходов при изменении давления не меняются, то температура газа перед детандером (после теплообменника предварительного охлаждения) принимается неизменной и равной ее значению в номинальном режиме.

3. При отклонении массового расхода газа от номинального значения

изоэнтропный КПД детандера изменяется в соответствии с рис. 2.

При проведении термодинамического расчета цикла необходимо было учитывать специфику детандерного теплообменника, в котором происходит охлаждение и конденсация прямого потока за счет холода обратного потока. При снижении давления прямого потока будет нарушаться работоспособность этого теплообменника в его холодной части согласно положениям II начала термодинамики, так как количество теплоты, подводимое к обратному потоку, может быть меньше теплоты фазового перехода. В этом случае прямой поток будет выходить из детандерного теплообменника в двухфазном состоянии.

Результаты численного моделирования при изменении давления в магистральном трубопроводе с 3,5 до 2,5 МПа и с 3,5 до 4,0 МПа представлены на рис. 3, 4 и в табл. 2.

Из рис. 3 видно, что при снижении давления на входе в установку с 3,5 до 2,5 МПа (режим работы Б в табл. 2) коэффициент ожигения уменьшается с 0,13 до 0,07 без учета изменения КПД детандера, а производительность установки – с 1116 до 396 кг/ч. Падение производительности установки объясняется уменьшением коэффициента ожигения и снижением массового расхода газа, поступающего в установку. При росте давления с 3,5 до 4,0 МПа (режим работы Д) коэффициент ожигения увеличивается до 0,14, а производительность установки возрастает до 1368 кг/ч.

Регулирование работы установки при изменении давления на входе предусмотрено для обеспечения ее

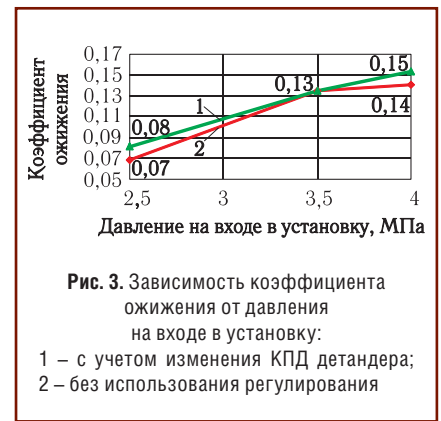


Рис. 3. Зависимость коэффициента ожигения от давления на входе в установку:

1 – с учетом изменения КПД детандера;
2 – без использования регулирования

максимально возможной производительности при новом значении входных параметров. При пассивном регулировании (режимы работы В и Е) предполагается, что объемный расход газа через детандер может оставаться постоянным, а расход газа через дроссельный вентиль (производственный поток) меняться. При этом устанавливаются новые оптимальные соотношения между детандерным и производственным потоками и значения температур перед детандером (табл. 2).

Из расчетов, представленных на рис. 3, видно, что при пассивном регулировании параметров установки коэффициент ожигения уменьшается до 0,08, а производительность снижается до 468 кг/ч по сравнению с номинальным режимом (при снижении давления газа на входе в установку с 3,5 до 2,5 МПа). При этом температура газа перед детандером снижается с 215 до 200 К, как показано в табл. 2. При изменении соотношения расходов детандерного и производственного потоков несколько меняется соотношение между тепловыми нагрузками

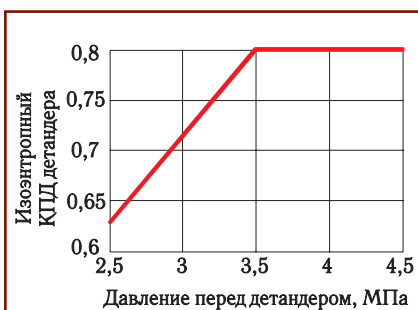


Рис. 2. Изменения КПД детандера в зависимости от давления газа перед СПГ-установкой

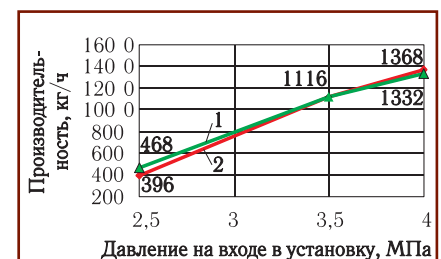


Рис. 4. Изменение производительности в зависимости от давления на входе в СПГ-установку:

1 – с учетом изменения КПД детандера;
2 – без использования регулирования

**Основные параметры СПГ-установки при ее работе в нерасчетных режимах
(номинальный режим – производительность 1000 кг/ч при давлении газа на входе 3,5 МПа)**

Давление на входе в установку, МПа		3,5	2,5		4,0		
Режим работы		А	Б	В	Г	Д	Е
Объемный расход газа на входе в установку, м ³ /ч (физический)		11554	8090	8090	13064	13335	12169
Массовый расход газа на входе в установку, кг/ч		8280	5760	5760	9360	9720	8640
Доля детандерного потока		0,84	0,84	0,9	0,91	0,84	0,83
Расход продукционного (дроссельного) потока, кг/ч		1325	921	576	842	1555	1469
Температура газа, К	перед детандером	215	215 ¹	200	200	215	230
	после детандера	142,5	156	155	143,5	138,8 ²	148
	на выходе из установки	282	266	284	275	285,5	283
Тепловая нагрузка на теплообменник, кВт ³	Т01	446	293	356	574	533	379
	Т02	177	73	73,6	122	214	225
	Т03	0,2	0,1	0,4	0,16	0,76	0,8
Коэффициент ожигения		0,13	0,07	0,08	0,085	0,14	0,15
Производительность установки по СПГ, кг/ч		1116	396	468	795	1368	1332

Примечания. А – номинальный режим, на который рассчитана СПГ-установка; Б, Д – режимы без регулирования (КПД детандера – 0,8); В, Е – режимы с пассивным регулированием (КПД детандера изменяется согласно рис. 2); Г – режим с увеличенным расходом газа через детандер при сохранении его мощности (КПД детандера – 0,8); ¹ паросодержание прямого потока после детандерного теплообменника равно 0,49 (нарушение работоспособности теплообменника в его холодной части); ² возможна кристаллизация диоксида углерода при его концентрации в исходном газе, равной 0,05%; ³ обозначения рекуперативных теплообменников соответствуют рис. 1.

на теплообменники (табл. 2), но при описании указанных нерасчетных режимов это не учитывалось.

При повышении давления на входе в установку с 3,5 до 4,0 МПа коэффициент ожигения увеличивался до 0,15, а производительность – до 1332 кг/ч.

Одним из методов повышения производительности установки при снижении давления на входе является увеличение массового расхода газа через турбодетандер, в частности, путем замены его проточной части. При этом мощность детандера и поверхности теплообменников будут соответствовать номинальному режиму.

Было проведено также описание характеристик установки при использовании этого метода регулирования при снижении давления на входе в установку с 3,5 до 2,5 МПа. Как показали расчеты (режим работы Г), замена проточной части детандера позволяет увеличить выход СПГ до 795 кг/ч против 468 кг/ч в установке с пассив-

ным регулированием, несмотря на то, что из-за недостаточной поверхности теплообменников недорекуперация на выходе из установки возрастает с 6 до 15 К. Таким образом, замена проточной части турбодетандера дает возможность обеспечить производительность установки на уровне 70% от номинального значения при снижении давления газа на входе в установку с 3,5 до 2,5 МПа.

Как указывалось выше, при производстве СПГ на газораспределительной станции иногда необходимо снижать производительность установки при уменьшении его потребления. Из результатов моделирования режимов работы установки следует, что весьма эффективным методом снижения производительности является дросселирование газа на входе в установку (рис. 1) с последующим пассивным регулированием. При этом не требуется никаких дополнительных аппаратов. Газ возвращается в газопровод при

относительно высокой температуре, а процесс регулирования заключается в поддержании давления на входе в установку и обеспечении достаточно высокой температуры газа на выходе из установки за счет изменения расхода продукционного потока. Высокая эффективность такого способа регулирования объясняется тем, что в цикле не затрачивается энергия на ожигение газа и необратимость процесса дросселирования проявляется только в относительном увеличении расхода газа через установку (снижении коэффициента ожигения).

Работа установки с переменным давлением газа на входе имеет еще одну особенность. Она обусловлена тем, что в природном газе, отбираемом из газопровода, содержатся высококипящие компоненты (в первую очередь, диоксид углерода), которые могут кристаллизоваться в процессе охлаждения, в том числе в потоке газа на выходе из детандера. При концент-

рации диоксида углерода в исходном газе 0,05% (мольн.) кристаллизация его при давлении 0,6 МПа происходит при температуре 138 К. Таким образом, при расширении газа в детандере с давления 4,0 МПа и температуры 215 К на выходе из детандера начинается кристаллизация диоксида углерода. С таким явлением необходимо считаться в случаях работы ожизительной установки при повышенных давлениях газа на входе в нее.

Выводы

Результаты моделирования показывают, что снижение производительности установки сжижения природного газа при уменьшении давления газа на входе слабо компенсируется использованием пассивного регулирования (путем изменения соотношения продукционного и детандерного потоков газа). Для повышения эффективности работы установки в этих условиях необходимо увеличивать массовую производительность турбодетандера за счет замены проточной части. В то же время, искусственное снижение дав-

ления газа на входе в установку путем дросселирования позволяет эффективно уменьшать производительность установки, если ее значение превышает потребление СПГ.

При работе установки с переменным давлением газа на входе необхо-

димо контролировать температуру газа за детандером, чтобы избежать кристаллизации высококипящих примесей (диоксида углерода).

*По материалам журнала
«Технические газы», № 2 2008 г.*

Литература

1. **Сердюков С.Г., Ходорков И.Л.** Типовой мини-завод по производству сжиженного природного газа на газоредуцирующих станциях (ГРС) магистральных трубопроводов. – Материалы научно-технического совета ОАО «Газпром» по теме «Перспективы и опыт применения сжиженного природного газа на объектах ОАО «Газпром». – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2002. – С. 28-34.
2. **Скородумов Б., Дарбинян Р., Передельский В. и др.** Решение проблем энергоснабжения промышленных, социальных объектов и населенных пунктов с использованием СПГ. – «Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо». – 2002, № 6. – С. 44-47.
3. **Krakovskiy V.D., Martynov V.A., Popov O.M. et al.** Natural gas liquefier. – Proc. of Int. Inst. of Refrigeration Conf. «The Eighth Cryogenics 2004». – Praha: IIR, 2004. – P. 203-209.
4. **Машканцев М.А.** Детандерно-компрессорные схемы производства сжиженного природного газа для газораспределительных станций с низким давлением входящего газа. – Материалы научно-технического совета ОАО «Газпром» по теме «Перспективы и опыт применения сжиженного природного газа на объектах ОАО «Газпром». – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2002. – С. 16-20.
5. **Горбачев С.П.** Оценка эффективности производства СПГ на газораспределительных станциях. – Технические газы. – 2005, № 5. – С. 35-40.

К сведению авторов

Редакция доводит до сведения авторов требования, которые необходимо соблюдать при предоставлении статей для публикации в нашем журнале.

Материалы статей должны быть представлены на любом электронном носителе в программе WinWord с указанием имени файла и с приложением данного текста в распечатанном виде. Объем статьи – не более 8 стр. формата А4 по 1800 знаков с пробелами на каждой. Всего 14400 знаков с пробелами. Со статьей должна быть представлена краткая аннотация.

Представленный текстовый материал с иллюстрациями и таблицами должен иметь сквозную нумерацию. В текстовом материале не должно быть рукописных вставок и вклеек. Статьи, напечатанные на пишущей машинке, не принимаются. Электронный вид статьи должен точно соответствовать материалам на бумажном носителе.

Графический материал должен быть выполнен в формате, обеспечивающем ясность всех деталей рисунков. Формулы и символы должны быть четкими и понятными. Все обозначения в формулах необходимо расшифровать. Нумеруются только те формулы, на которые сделаны ссылки в тексте. Обозначения физических величин и единиц измерений необходимо давать в Международной системе единиц (СИ). Обязательно соблюдение действующих ГОСТов.

На электронном носителе текст и рисунки должны быть выполнены в программе Microsoft Word с обозначением файлов шрифтов в формате tif, rtf, doc. Название файла только латинскими буквами. Рисунки – в формате tif (300 dpi, CMYK), eps, jpg, jpeg, cdr. Отдельно необходимо представить список подрисовочных подписей.

Не следует форматировать текст самостоятельно.

При пересылке материалов по E-mail следует сопровождать их пояснительной запиской (от кого, перечень файлов и т.д.). Объемные файлы должны быть заархивированы.

При подготовке статей к изданию необходимо руководствоваться документами, определяющими правила передачи информации через СМИ.

Статья должна содержать следующие сведения об авторе (авторах): ФИО полностью, должность, ученая степень (если есть), почтовый и электронный адреса, контактные телефоны (служебный, домашний). Авторский коллектив должен указать ответственное лицо, с которым редакция будет вести переговоры в процессе подготовки статьи к изданию.

В список литературы включаются источники, на которые есть ссылки в статье. Ссылаться можно только на опубликованные работы. Список литературы составляется в порядке употребления. В нем приводятся следующие сведения: фамилия и инициалы авторов, название работы; для журнала – название, год издания, номер, страницы, на которых размещена статья; для книг – место и год издания, издательство, общее число страниц.

Редакция оставляет за собой право редакторской правки и не несет ответственности за достоверность публикации. Все внесенные изменения и дополнения в представленную к изданию статью согласовываются с автором или представителем авторского коллектива.

Принятые для печати в журнале «Транспорт на альтернативном топливе» материалы публикуются на безгонорарной основе.

Применение СПГ на локомотивах на основе блок-модульного принципа транспортировки, экипировки и потребления газа

П.В. Кузнецов,

зам. начальника Управления «Энергогазремонт»
(филиал ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»),

С.В. Танкеев,

начальник отдела службы технической политики Свердловской ж.д.,

О.Л. Мишин,

начальник конструкторского отдела ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»,

Л.А. Ежеская,

ведущий научный сотрудник Уральского отделения ОАО «ВНИИЖТ»,
член-корр. Российской Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, к.т.н.

Ни для кого не является секретом, что запасы нефти на планете невозполнимы и ими надо пользоваться бережно: нефть – это смазочные масла, синтетические материалы, лекарства, ароматические соединения и прочее. Серьезной проблемой при использовании нефтяных топлив являются выбросы в атмосферу. В России автомобильным транспортом ежегодно выбрасывается более 17 млн. т загрязняющих веществ или 40% от всех вредных примесей. До 30% заболеваний городского населения связаны с загрязнением воздуха. Много токсичных веществ образуется и при работе котельных на жидком нефтяном топливе. К тому же цены на нефтепродукты в России, как и во всем мире, непрерывно растут.

Природный газ является универсальным топливом XXI в. Россия имеет огромный потенциал запасов этого вида топлива, состоящего в основном из метана (до 98%). Большим преимуществом природного газа по сравнению с нефтепродуктами является его более низкая стоимость и экологическая безопасность продуктов сгорания. При его сжигании в атмосферу выбрасывается в три раза меньше токсичной окиси углерода, практически отсутствуют дым и твердые частицы. В качестве топлива, а также при хранении и транспортировке он может применяться как в жидком, так и в газообразном состоянии.

Сегодня железнодорожный транспорт является крупнейшим потребителем дизельного топлива в стране. Только Свердловская железная дорога потребляет более 240 тыс. т этого до-

рогостоящего продукта. Именно поэтому ОАО «РЖД» является одним из крупнейших потенциальных потребителей природного газа, в том числе, в виде газомоторного топлива.

В настоящее время ОАО «РЖД» активно занимается внедрением газовых технологий на железнодорожном транспорте как при создании новейших образцов тягового подвижного состава, так и в стационарной энергетике отрасли.

Так, разработаны и проходят испытания и опытную эксплуатацию маневровые газотепловозы ТЭМ-18Г, ЧМЭ-3Г. Продолжаются работы по созданию магистрального газотепловоза на базе прототипа 2ТЭ116. Также построен и проходит испытания магистральный газотурбовоз ГТ-1, в завершающей стадии находятся работы по постройке маневрового газотурбовоза.

На Свердловской железной дороге с 2003 г. ведутся работы по комплексному применению технологий использования газа в качестве моторного топлива для локомотивов и созданию соответствующей инфраструктуры, включающей производство, доставку газомоторного топлива, заправку локомотивов, техническое обслуживание и ремонт газового оборудования. С 2004 г. в локомотивном депо Свердловск-Сортировочный проходит опытную эксплуатацию маневровый газотепловоз ТЭМ-18Г № 001 на сжиженном природном газе (СПГ). При положительных результатах эксплуатации локомотива в целом выявлен ряд серьезных недостатков, самым главным из которых является малый запас СПГ, который можно разместить на локомотиве.

Сегодня наиболее перспективными являются системы, использующие сжиженный природный газ (СПГ), который имеет ряд преимуществ перед КПГ: более высокая чистота продукта, увеличение полезного запаса газа, отсутствие сосудов и агрегатов, работающих под высоким давлением. Немаловажным обстоятельством является и то, что между ОАО «Газпром» и ОАО «РЖД» достигнута стратегическая договоренность об отпускной цене на природный газ не более 50% от стоимости дизельного топлива.

В настоящее время СПГ получают методом охлаждения природного газа с использованием тех или иных холодильных циклов, затрачивая при этом энергию, составляющую от 7 до 20% энергии сгорания произведенного газа, что, естественно, должно приводить к росту цен на данный вид топлива. Эта проблема сегодня решается с помощью энергосберегающих техно-

логий, когда установки по сжижению газа привязываются к газораспределительным станциям (ГРС), на которых используется энергия сжатого газа из магистрального газопровода при его расширении до давления распределительной сети потребителя. Эта энергия преобразуется в холод в турбодетандерных машинах. Таким образом, холод, необходимый для ожижения природного газа, получается за счет энергии, которая обычно рассеивается в окружающую среду. Такой подход и сделал возможным достижение упомянутой выше договоренности.

Современный уровень развития науки и техники делает доступными криогенные технологии для применения в различных областях, в том числе и на железнодорожном транспорте. Существуют комплексы промышленного малотоннажного производства СПГ, освоен серийный выпуск емкостного оборудования и защитно-регулирующей аппаратуры (ЗРА) для создания бортовых криогенных систем транспортных средств. Сегодня стоимость криогенных емкостей примерно соответствует стоимости баллонов, необходимых для размещения эквивалентного количества КПГ, что делает закономерным использование СПГ в качестве топлива на перспективных локомотивах: магистральном газотепловозе на базе прототипа 2ТЭ-116 и магистральном газотурбовозе ГТ-1. Однако специфические свойства СПГ могут делать дорожке процесс его эксплуатации по сравнению с нефтяными топливами или сжиженным углеводородным газом (СУГ). СПГ существует только при низких температурах (до минус 163°C) и, следовательно, требует совершенной теплоизоляции резервуаров для снижения его потерь во время хранения.

Организация хранения СПГ и его транспортировка, создание пунктов заправки новым видом газомоторного топлива требуют специального оборудования и дополнительных территорий. А необходимость соблюде-



Рис. 1. Принципиальная схема блок-модульного тендера для СПГ для газотепловозов на базе 40(20)-футового контейнера производства ОАО «Уралкриомаш»

ния норм по безопасным расстояниям от существующего оборудования, зданий и сооружений часто приводит к тому, что эти объекты в значительной степени удалены от экипировочных пунктов. Для заправки транспорта необходимы квалифицированные специалисты.

Кроме того, бортовые криогенные емкости следует обязательно опорожнять перед проведением работ по ремонту и техническому обслуживанию. Необходимо также проводить значительную реконструкцию деповского хозяйства, приспособив его для эксплуатации и обслуживания локомотивов, работающих на газообразном моторном топливе.

Сегодня из фазы теоретических разработок и лабораторных исследований процесс шагнул в фазу промышленного применения. Специалисты работают над тем, чтобы усилить экономический эффект, получаемый от использования газомоторного топлива, и снизить расходы на создание инфраструктуры, нивелирующие проявление экономического эффекта.

Так, развитие инфраструктуры со стационарными заправками и цехами локомотивных депо, реконструированными для работы с газовым оборудованием, увеличивает срок окупаемости перевода локомотивов на газ до 10-12 лет как минимум. Учитывая это, специалисты ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», Уральского отделения ОАО «ВНИИЖТ» и Свердлов-

ской железной дороги в настоящее время прорабатывают технологию нового блок-модульного способа транспортировки СПГ, его временного хранения и заправки маневровых и магистральных локомотивов, включая газотурбовозы.

Суть новой технологии состоит в том, чтобы исключить технологическую операцию перелива СПГ в емкости бортовых криогенных систем, введя сменную криогенную емкость для размещения запаса СПГ, необходимого для работы локомотива. Такую емкость предлагается создавать на базе контейнер-цистерны серии КЦМ соответствующей вместимости, разработанной специально для транспортирования СПГ железнодорожным, речным, морским и автомобильным транспортом.

Контейнер-цистерна оборудована фитингами по ГОСТ 20527-82, которые позволяют надежно закреплять ее и быстро произвести замену при необходимости.

Предлагаемая для реализации принципиальная схема блок-модульного тендера для СПГ (рис. 1), как одного из возможных вариантов, предусматривает принцип блочной конструкции и быстрой стыковки всех основных составных частей:

- несущей платформы;
- криогенной емкости для хранения запаса СПГ;
- блока регазификации;
- универсальных стыковочных узлов, позволяющих стыковать тендер

с моторными секциями газотепловоза, а также криогенную емкость с блоком регазификации.

Такая схема имеет ряд существенных преимуществ перед традиционными. Прежде всего – возможность создания отдельных унифицированных элементов различными предприятиями-изготовителями, каждый из которых в отдельности можно использовать при разработке различных типов локомотивов, а также при создании топливных баз стационарных энергетических установок для станций или небольших населенных пунктов, удаленных от магистральных газопроводов.

Имея в распоряжении типовой ряд модулей различной производительности, можно решить проблему создания унифицированной секции для хранения запаса СПГ (далее тендера) для газотепловозов различной конструкции и мощности, газотурбовозов и стационарных котельных установок. Это позволит существенно сократить расходы на проектирование тендера, минимизировать расходы на строительство стационарных экипировочных пунктов и реконструкцию основных ремонтных цехов локомотивных депо, в значительной мере сократить срок окупаемости всего проекта в целом.

При этом сокращается время проектирования, монтажа и пуска в эксплуатацию систем для хранения и топливоподготовки различных энергетических установок, удешевляется их производство.

При переводе тепловозной тяги на газомоторное топливо возникает также необходимость реконструкции ряда объектов локомотивного хозяйства, что определяется специфическими свойствами нового вида топлива (СПГ), появлением в конструкции локомотивов нового оборудования. Система обслуживания локомотивов предполагает, что на технический осмотр ТО2, техническое обслуживание ТО3 и технический ремонт ТР1 газотеп-

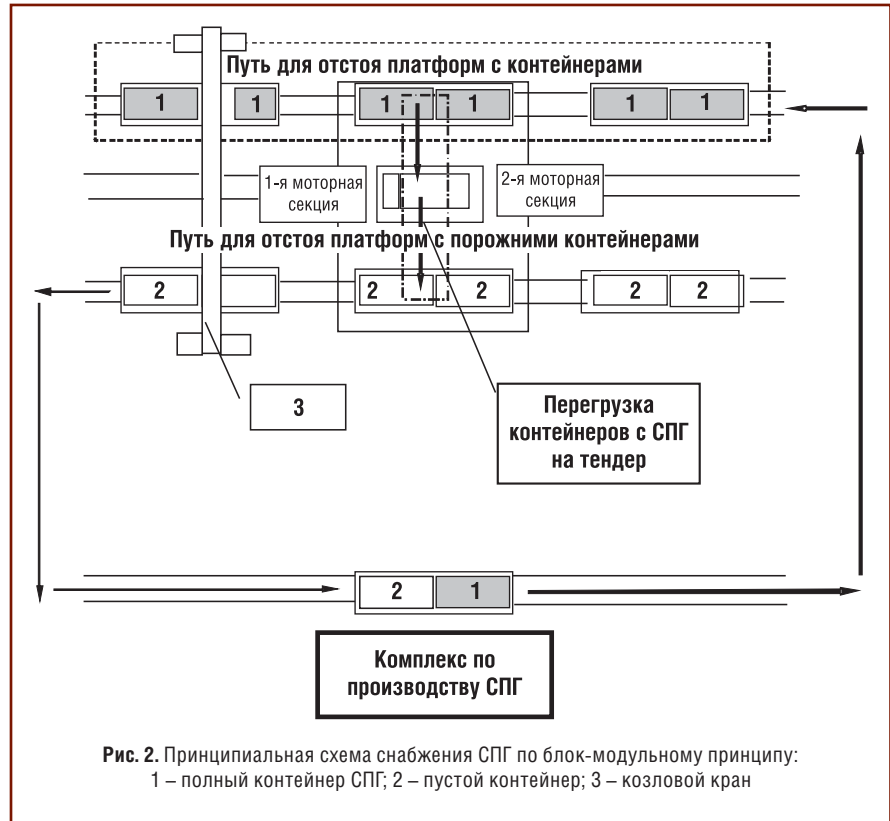


Рис. 2. Принципиальная схема снабжения СПГ по блок-модульному принципу:
1 – полный контейнер СПГ; 2 – пустой контейнер; 3 – козловой кран

ловозы будут заходить без предварительного слива СПГ. На ТР2 и ТР3 предусмотрены слив СПГ и флегматизация криогенного газификатора (продувка азотом). Наличие оборудования, заполненного газом, в ремонтных цехах локомотивных депо потребует, конечно, доведения этих помещений до соответствия классу пожароопасности А и категории взрывобезопасности В-1а. Для этого необходимо будет оснастить их газоанализаторами и сигнализацией загазованности, заменить все имеющееся в цехах электрооборудование на оборудование в искро- и взрывозащищенном исполнении, установить специальную систему пожаротушения, оборудовать «вышибные» проемы, шлюзовые проходы (в помещения, где нет газа) и заменить гидроизоляцию кровли на негорючую. В некоторых помещениях необходимо будет также заменить металлические несущие конструкции перекрытий на железобетонные.

При внедрении газотепловозов необходимо проведение реконструкции следующих объектов локомотив-

ного хозяйства: цеха проведения технического осмотра ТО2, технического обслуживания ТО3, а также цехов текущего ремонта локомотивов ТР1, ТР2, ТР3.

Использование блок-модульной конструкции тендера допускает постановку локомотива на все виды ремонта при снятом модуле для хранения запаса СПГ, что, в свою очередь, позволяет отказаться от сложной процедуры слива остатков СПГ с последующим отогревом и дегазацией емкостей для хранения СПГ. Флегматизацию газовой магистрали можно проводить любым газом, не поддерживающим горение. Данное обстоятельство в значительной степени позволит сократить расходы на реконструкцию ремонтной базы локомотивных депо при переводе тепловозного парка на газомоторное топливо. Прямая экономия капитальных затрат при реализации проекта очевидна.

Особый интерес представляет схема транспортировки, хранения и экипировки локомотивов или стационарных энергетических установок (рис. 2).

Данная схема имеет ряд преимуществ перед традиционными. Она предполагает выполнять заправку совмещенных с ГРС криогенных контейнеров для хранения СПГ на комплексе для производства СПГ. Наполненные контейнеры на платформах-контейнеровозах доставляются в локомотивные депо железнодорожным или автомобильным транспортом и накапливаются на площадке, входящей в состав экипировочного хозяйства депо. На рис. 2 приведена схема, предполагающая доставку контейнеров с СПГ железнодорожным транспортом.

Площадка должна быть оборудована специальным краном, предназначенным для погрузки контейнеров, и иметь тракционные пути для постановки газотепловозов и составов с контейнерами для хранения СПГ. При постановке на экипировку газотепловоза заправка СПГ производится путем замены порожнего контейнера для хранения СПГ на полный. Данная

процедура исключает операции по перекачке СПГ из подвижного состава, предназначенного для его транспортировки, в накопительные криогенные емкости экипировочного хозяйства депо, а затем из накопительных емкостей в криогенный тендер газотепловоза. При этом значительно сокращается время заправки газотепловоза, исключается расход электроэнергии на двойную перекачку СПГ, а также неизбежные потери СПГ, связанные с нагревом газа при прохождении через насосы, магистрали и арматуру в процессе перекачки. Следовательно, при реализации предлагаемой схемы газоснабжения локомотивов значительно снижается уровень эксплуатационных расходов.

Блок-модульная система газоснабжения предусматривает новый подход к конструированию самого локомотива. При размещении газового оборудования на отдельной платформе исключается ряд вопросов, связанных с пожаровзрывобезопасностью локо-

мотива, упрощается компоновка, обеспечивается запас газа для длительной работы, выдерживаются сложившиеся в локомотивной практике межэкипировочные циклы. Поэтому целесообразно опробовать описанную выше систему газоснабжения на маневровых локомотивах ОАО «РЖД», что позволит в дальнейшем расширить сферу применения блок-модульного принципа, используя его на других энергетических установках.

Кроме того, данная схема газоснабжения локомотивов как нельзя лучше будет способствовать развитию системы транспортировки сжиженного природного газа железнодорожным транспортом. Компания ОАО «РЖД» при отработке блок-модульного принципа получит возможность выйти с новым предложением на рынок транспортных услуг, а также появится реальная возможность для оптимизации инфраструктуры обеспечения и потребления газомоторного топлива в железнодорожной отрасли.

За загрязнение окружающей среды понесет ответственность владелец автозаправки

Прокуратура Куньинского района провела проверку соблюдения законодательства в сфере топливно-энергетического комплекса, в ходе которой выявила многочисленные нарушения санитарно-эпидемиологического законодательства при эксплуатации газозаправочной станции ООО «Олар», расположенной в Куньинском районе на 438-м километре трассы Москва – Балтия. Как сообщил прокурор района Ю.Чеботарев, в отношении директора общества возбуждены дела об административных правонарушениях по ст. 6.3, 8.1, 8.21, 8.41 КоАП РФ.

Ю.Чеботарев рассказал, что автозаправочная станция занимается деятельностью, в результате которой

образуются отходы производства и потребления. В соответствии со ст. 11 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» юридические лица при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, связанной с образованием отходов, обязаны соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством РФ в области охраны окружающей среды.

Также, по закону «Об охране окружающей среды», они обязаны разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду. При проверке прокуратура установила, что

ООО «Олар» в нарушение законов не разработало проект нормативов образования отходов и не получило лимит на их размещение.

Кроме того, на газозаправочной станции отсутствует разрешение на выброс в атмосферу вредных загрязняющих веществ, которое устанавливает предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха. Также компания не платила за негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Еще одно выявленное нарушение касается того, что ООО «Олар» на момент проведения проверки не разработало проект и не установило санитарно-защитную зону вокруг газозаправочной станции.

Материалы возбужденных дел переданы на рассмотрение в Управление Ростехнадзора и Роспотребнадзора Псковской области.

Концепция современного газодизеля и основные результаты ее реализации

В.И. Ерохов,

профессор МГТУ («МАМИ»), д.т.н., Заслуженный деятель науки РФ

Окончание. Начало см. в № 3 (3) 2008 г.

Значительное увеличение индукционного периода горения по мере снижения цетанового числа (ЦЧ) сопровождалось ухудшением пуска двигателя и последующего протекания его рабочего процесса. Надежная работа дизеля на топливной смеси может быть обеспечена при содержании в ней 15-20% дизельного топлива.

Продолжительность распада струи запальной дозы не превышает 1,0 мс. Закономерность позволяет определить продолжительность распада струи и может быть использована для начала расчета испарения в струе. Расчеты, подтвержденные экспериментальными исследованиями, показали, что длина распадающейся струи составляет 15 мм.

Влияние величины угла впрыскивания запальной дозы на выброс вредных веществ (ВВ) при работе газодизеля по 13-ступенчатому циклу приведено на рис. 5.

Величина угла опережения впрыска запального топлива оказывает более сильное влияние на экономические и экологические показатели, чем это происходит при работе в дизельном режиме. Наиболее сильное влияние величина угла опережения впрыска оказывает на выброс окислов азота. Увеличение ПКВ с 13 до 21° снижает

выброс CO в 2,5 раза и C_mH_n в 1,1 раза, а содержание NO_x увеличивается в 2,5 раза. Поэтому необходим более жесткий контроль установки угла. Допуск на отклонение угла не должен превышать 1° ПКВ.

Для получения хороших результатов установочный угол опережения впрыскивания запальной дозы дизельного топлива должен изменяться в зависимости от нагрузки для данного двигателя с 24° на малых нагрузках и до 13° на больших.

Газодизель работал без признаков детонационного сгорания. В результате расчетно-экспериментальных исследований выявлены причины повышенного расхода газового топлива и увеличенного содержания C_mH_n в отработавших газах (ОГ) на режимах частичных нагрузок, на которых необходимо оптимизировать топливную аппаратуру с целью оптимизации момента запального топлива, повышать температуру воздушного заряда и увеличивать концентрацию газового топлива.

Влияние величины запальной дозы дизельного топлива на показатели газодизеля 8V4 (12/12) приведено на рис. 6.

Закономерным преимуществом газодизельного процесса в целом являются лучшие показатели токсичности и дымности ОГ. При номинальном режиме работы на смешанном виде топ-

лива (ДТ+КПГ) выброс сажи по сравнению с дизельным топливом несколько уменьшается. Дымность ОГ при работе на смешанном виде топлива снижается на 15-20% на средней величине частоты вращения КВ двигателя при работе на внешней скоростной характеристике (ВСХ) и снижается до 80% на режимах холостого хода (ХХ) и частичных нагрузок. Подобная закономерность обусловлена улучшением смесеобразования. Выброс C_mH_n и NO_x при работе на смешанном топливе снижается во всем диапазоне ВСХ. Одновременно со снижением окислов азота происходит плавное нарастание давления в цилиндрах двигателя.

Одним из основных критериев минимальной величины запальной дозы дизельного топлива является температура носка распылителя форсунки. При неоптимальных величинах наблюдается резкое повышение температуры носка распылителя форсунки, сопровождающееся ее закоксовыванием и нарушением работоспособности двигателя. В данных условиях температура носка форсунки возросла на 75-100°C по сравнению с базовой модификацией и достигла максимальной величины в 285°C.

Величина выброса вредных веществ газодизеля 8V (12/12) составляет: CO – 14 г/кВт·ч, C_mH_n – 3,5 г/кВт·ч и NO_x – 18 г/кВт·ч. Анализ норм токсичности и дымности ОГ показывает, что окислы азота в ОГ достигают 65%.

Снижение величины выброса CO при работе на смешанном топливе при работе по ВСХ с малой частотой вращения КВ двигателя составляет 25-30% и увеличивается на 1,5% в области высокой частоты вращения КВ двигателя. Выброс CO_2 характеризует полноту сгорания топлива.

Работа двигателя в зоне оптимального состава горючей смеси сопровождается существенным снижением выбросов CO и C_mH_n . Дымность ОГ при использовании метана снижается в 2,0-2,5 раза и не превышает 25%. На частичных нагрузках происходит некоторое ухудшение экономических по-

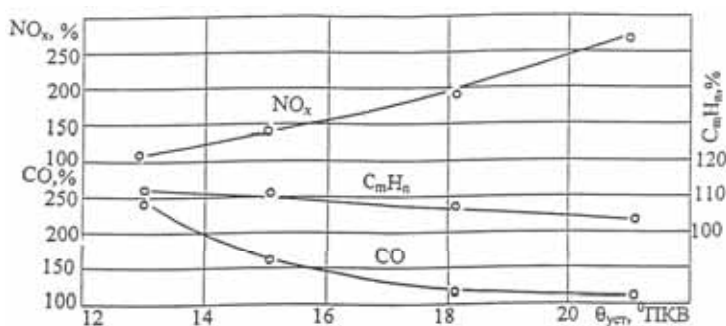


Рис. 5. Влияние величины угла впрыскивания запальной дозы на выброс ВВ при работе газодизеля по 13-ступенчатому циклу

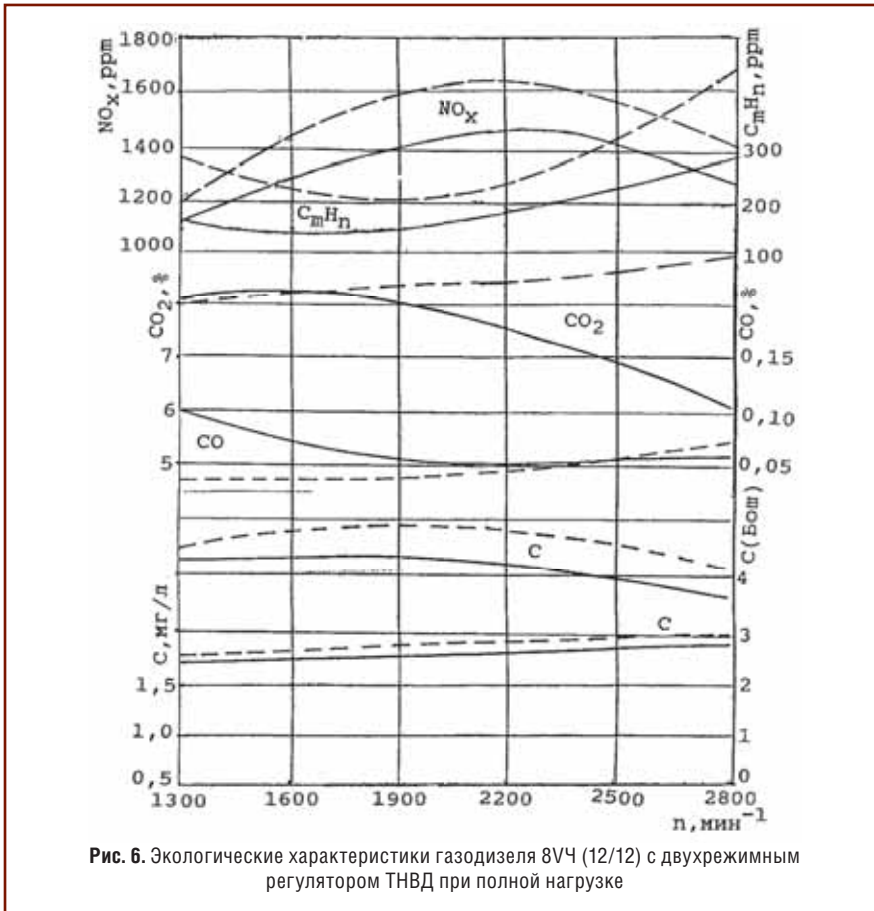


Рис. 6. Экологические характеристики газодизеля 8VЧ (12/12) с двухрежимным регулятором ТНВД при полной нагрузке

казателей по мере снижения нагрузки, что связано с ухудшением протекания процесса сгорания.

Сажа образуется в основном в результате неполного сгорания топлива в цилиндрах двигателя при термическом разложении углеводородов. В камере сгорания могут быть неоднородные по температуре участки. Капли жидкого топлива, попадая на эти поверхности, крекируются, и двигатель работает с повышенной дымностью ОГ. На стадии процесса сгорания углеводородов образуется свободный углерод. Реакция распада происходит с высокими скоростями по сравнению с реакциями его окисления. С ростом температуры разница между скоростями распада и окисления увеличивается, что является причиной повышенной дымности ОГ дизелей.

Образование сажи происходит в течение всего периода сгорания топлива в результате воздействия большого числа факторов, одним из которых является непосредственное влияние состава горючей смеси на баланс между реакциями крекинга и сгорания $C_m H_n$.

Для практических целей выбирается величина запальной дозы на уровне 15-20%.

Распределение температур по цилиндрам газодизеля существенно лучше по сравнению с дизелем.

Величина запальной дозы подбиралась с целью получения максимальной экономичности на больших и малых нагрузках, как показано на рис. 7.

При создании газодизельной модификации возникали определенные трудности.

Максимальная величина запальной дозы определялась величиной замещения дизельного топлива природным газом, а также уровнем токсичности. В процессе испытаний угол опережения впрыска запальной дозы составлял 14° . С уменьшением нагрузки в газодизельном режиме угол опережения впрыска увеличивался.

Внешняя скоростная характеристика газодизеля 8VЧ(12/12) с двухрежимным регулятором ТНВД при работе на дизельном и газодизельном топливе приведена на рис. 8.

Исследования были проведены на двигателях путем применения

различной величины запальной дозы и угла опережения впрыскивания в зависимости от нагрузки. В работе было применено смешанное регулирование (качественно-количественное). Температура ОГ на большинстве эксплуатационных режимов находилась в пределах $300-420^\circ\text{C}$. Максимальная температура ОГ составляла $550-580^\circ\text{C}$. В работе удалось провести разделение процесса сгорания в газодизеле на горение дизельной фазы и газовой.

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

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

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

Величина запальной дозы топлива изменялась в диапазоне 3,1-5,8 кг/ч. Анализ скоростной характеристики показывает, что стабилизация подачи запальной дозы топлива наступает при частоте вращения КВ двигателя, равной 1800 мин^{-1} и выше.

Особенность протекания регуляторной характеристики запальной дозы ДТ состоит в том, что снижение ее величины ниже минимального

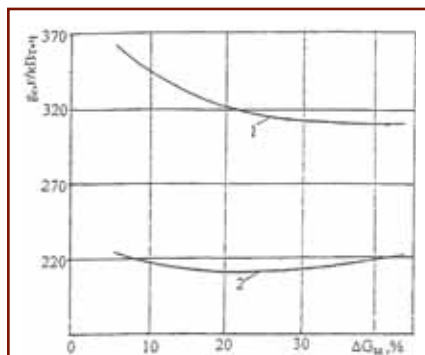


Рис. 7. Влияние величины запальной дозы ДТ на топливную экономичность газодизеля 8VЧ (12/12):
1 – 0,25 МПа; 2 – 0,82 МПа; $n=1600$ об/мин⁻¹

уровня недопустимо, так как это неизбежно приведет к пропускам или невозможности воспламенения газозвушной смеси. Поэтому величина запальной дозы топлива должна быть постоянной во всем диапазоне частоты вращения КВ двигателя независимо от изменения частоты и нагрузки двигателя.

Наиболее эффективно горение газообразного топлива происходит в узком диапазоне значений коэффициента избытка воздуха, поэтому газодизельный режим имеет узкую зону оптимального сгорания газозвушной смеси. Суммарный коэффициент избытка воздуха α^{Σ} равен 1,65, а индикаторный расход топлива изменяется в относительно узких пределах 125-130 г/кВт · ч при частоте вращения КВ двигателя 1100-1900 об/мин⁻¹.

При работе на дизельном топливе газодизель развивал максимальную мощность 146 кВт при расходе топлива 35,9 кг/ч. Минимальный удельный расход топлива по скоростной характеристике составил 230 г/кВт · ч, а на номинальном режиме – 245 г/кВт · ч. Дымность отработавших газов при работе на дизельном топливе по всей скоростной характеристике не превышала 43%.

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

Удельный расход топлива при работе на газодизельном режиме снижался практически во всем диапазоне

ВСХ. Однако на режимах малой частоты вращения КВ двигателя расход топлива на газодизельном режиме несколько выше. На газодизельном режиме наблюдалось резкое снижение дымности ОГ во всем диапазоне скоростной характеристики в 2-3 раза и не превышало 20%.

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

При работе по газодизельному циклу на высоких частотах вращения КВ двигателя температура поверхности была ниже, чем при работе на дизельном варианте. Особенно это заметно для точки, находящейся в области клапанной перемычки, где разница составляет свыше 10°C. При работе двигателя на газе можно отметить, что перепад температур в различных местах поверхности головки цилиндра ниже, чем в дизельном режиме. Это можно объяснить спецификой сгорания газозвушной смеси, имеющей более равномерное, чем дизельное топливо, распределение по камере сгорания. Уровень температур поверхности головки цилиндра при работе на газе не вызывает опасений.

Продолжительность задержки воспламенения и время достижения максимального давления практически не отличаются.

Экспериментально подтверждено, что максимальная величина запальной дозы топлива составляла 20% от величины общего расхода топлива при работе двигателя по внешней скоростной характеристике газодизельного двигателя. Температура газа, поступающего в двигатель, существенно влияла на мощностные показатели двигателя. Мощность двигателя изменялась в диапазоне от 160 до 152 кВт при изменении температуры газа от 15 до 30°C. Оптимальная величина температуры газа, поступающего во впускной тракт двигателя, составляла 18°C.

Распределение температур по цилиндрам газодизеля было существенно лучше по сравнению с дизелем.

Повышенная тепловая и механическая нагруженность двигателя при

работе по газодизельному циклу ограничивала форсирование двигателя по расходу газа. Регулировать газовую аппаратуру необходимо было таким образом, чтобы не были превышены максимальные нагрузки, соответствующие работе двигателя по дизельному циклу.

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

При равных эффективных показателях газодизель имел улучшенную форму скоростной внешней характеристики. Принятый принцип качественного регулирования не в полной мере отвечает современным требованиям.

Подбор оптимального закона подачи газовой и жидкой фаз топлива, а также применение РЦ позволили снизить расход топлива на величину до 40 г/кВт · ч, а также сократить массовый выброс ВВ от неполного сгорания топлива в 5-7 раз и тем самым обеспечить выполнение перспективных норм по выбросу вредных веществ ниже уровня требований Правила ЕЕСR N49.03 ($CO - 1$ г/кВт, $C_m H_n - 0,5$ г/кВт и $NO_{ax} - 2$ г/кВт) без применения специальных антиокисных систем.

Работа в газодизельном режиме сопровождалась повышенным выбросом СН и СО по сравнению с аналогичными параметрами дизельного процесса. Это является следствием неправильно организованного процесса сгорания газового топлива. В ГД сгорание запальной дозы из-за малой ее величины происходит достаточно быстро до начала активного сгорания газового топлива. Сгорание ДТ происходит при высоких значениях коэффициента избытка воздуха независимо от нагрузочного режима работы двигателя.

Наиболее эффективное горение газообразного топлива происходило, как уже говорилось выше, в узком диапазоне значений α . Газодизель имеет относительно узкую зону оптимального горения топливовоздушной смеси. Существует возможность улучшения его топливной экономичности на режимах малых и средних нагрузок до 25-30% при одновременном снижении массовых выбросов ВВ.

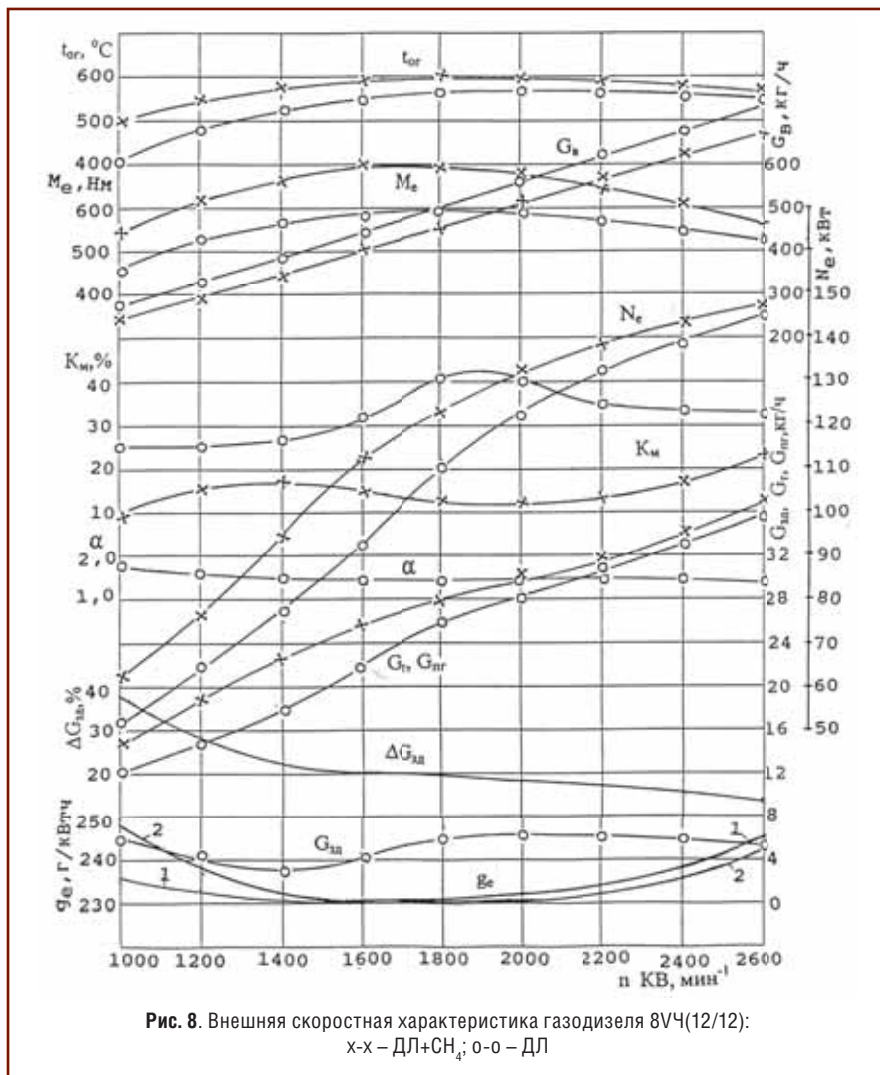


Рис. 8. Внешняя скоростная характеристика газодизеля 8VЧ(12/12):
x-x – ДЛ+СН₄; o-o – ДЛ

Величина запальной дозы оказывала заметное влияние на выброс вредных веществ. Изменение величины $\Delta G_{зд}$ в пределах 10-40 оказывало заметное влияние на выброс NO_x и $C_m H_n$. По мере увеличения запальной дозы концентрация NO_x (при высоких P_e) и особенно $C_m H_n$ (при малых P_e) в ОГ снижалась.

Увеличение величины запальной дозы $\Delta G_{зд}$ с 8 до 45% сопровождалось снижением выброса NO_x в 1,5-2,0 раза и $C_m H_n$ – в 3,0-3,5 раза. Концентрация CO в ОГ на всех режимах менялась не-

значительно при изменении величины запальной дозы.

Минимальная величина запальной дозы топлива, равная 8-10%, не соответствовала оптимальной, так как это приводило к ухудшению топливной экономичности и росту $C_m H_n$, что обусловлено плохим воспламенением и последующим сгоранием газозооной смеси. Оптимальная величина была равна 15-20% при работе газодизеля по ВСХ.

Эффективность газодизельного режима можно определить с помощью

разработанного коэффициента экологической эффективности, представляющего собой отношение приведенной суммарной токсичности дизеля к суммарной токсичности газодизеля:

$$K_{эко} = \frac{\sum_i T_{дм}^{co}}{\sum_i T_{здм}^{co}} \leq 1,0,$$

где $T_{дм}^{co}$ – суммарная приведенная токсичность дизеля; $T_{здм}^{co}$ – суммарная приведенная токсичность газодизеля.

Коэффициент экологической эффективности изменялся в диапазоне 1-2. Его величина представляла количество воздуха (m^3), необходимое для разбавления ОГ до безвредного состояния.

Сравнительные показатели дымности ОГ дизельного и газодизельного двигателя приведены в табл. 2.

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

При работе ДВС без коррекции запальная доза топлива составляла 15,4-21,6%, а при ее наличии – 15,1-20,2%. Расход газа при этом составлял 25-35,5 $m^3/100$ км, а во втором случае – 24,5-38,5 $m^3/100$ км. При установившейся скорости автомобиля на отдельных режимах запальная доза дизельного топлива при трехрежимном регуляторе опускалась до 9,6-12,5%. Интенсивность разгона автомобиля КамАЗ-5320, работающего на КПГ, была на 6-9% выше, чем при работе на дизельном топливе.

Экологическая эффективность газодизеля была обусловлена более равномерным распределением топлива по цилиндру, относительно медленным сгоранием газодизельной рабочей смеси, сопровождающимся снижением температуры рабочего цикла, величиной и рациональным законом подачи запальной дозы дизельного

Показатели дымности и токсичности ОГ

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

Таблица 2

топлива. Общая закономерность подачи ЗДТ заключалась в том, что впрыскивание ее целесообразно проводить ступенчато или применять предварительное впрыскивание во время фазы задержки. В начале впрыскивания величина запальной дозы должна быть минимальной.

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

Газодизельные автомобили позволяют снизить расход топлива на 75-80% за счет замещения дизельного топлива КПГ. Например, для автомобиля КамАЗ-53218 экономия составляет 10-12 т жидкого топлива в год.

Средний расход жидкого топлива в газодизеле составлял 6,5 л, средний расход газа – 9,9 м³/100 км. Полезная нагрузка автомобиля 10 т, полная масса автомобиля – 18,5 т. Эксплуатационный расход дизельного топлива в газодизельном режиме по абсолютной величине изменялся в пределах 5,5-8,3 л/100 км.

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

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

Мощность газодизеля регулируется путем изменения количества газа, подаваемого в цилиндры двигателя. Анализ современных систем регулирования газодизелей показал, что наибольшим преимуществом обладает трехрежимный регулятор с электронной системой управления.

Относительное сравнение величин выбросов NO_x, CH и CO при рабо-

те двигателя в дизельном и в газодизельном режимах показало, что при газодизельном процессе величина ЗДТ неоднозначно влияет на токсичность выбросов.

Анализ испытаний показал, что при работе двигателя в газодизельном режиме имеет место снижение уровня дымности ОГ в 1,8-2,2 раза, что безусловно связано с уменьшением использования количества дизельного топлива в газодизельном режиме. Закон изменения крутящего момента (M_c) и мощности на испытываемых системах не одинаков, что свидетельствует об их принципиальной разнице [6].

Выводы

Изучен механизм регулирования газодизеля с механической и электронной системами регулирования.

Основные направления работ по совершенствованию газодизельного двигателя связаны с улучшением экономичности и снижением содержания несгоревших углеводородов, окиси углерода на малых и средних нагрузках и уменьшением содержания окислов азота на больших.

В перспективе необходимо проведение работ по доводке системы управления и, прежде всего, величины углов опережения впрыскивания жидкого топлива, а также подбору топливоподающей аппаратуры, обеспечивающей снижение неравномерности подачи и улучшение распыления малых доз жидкого топлива.

Сформулированы основные положения проектирования газодизеля, оснащенного микропроцессорной системой управления. Предложенный алгоритм управления запальной дозой дизельного топлива обеспечивает эффективность рабочего цикла газодизеля. Обоснованы конструктивные особенности создания газодизельной аппаратуры, снабженной микропроцессорной системой управления. Приведена методология выбора величины запальной дозы топлива по различным критериям эффективности газодизеля.

Повышение технического уровня современных газодизелей обеспечивается путем оснащения их современными микропроцессорными системами

и электронными средствами управления. Был проведен теоретический анализ параметров запальной дозы, угла опережения впрыска запальной дозы, характеристик системы управления газодизеля, вопросов кинетики химических реакций и образования вредных веществ газодизеля.

Разработанная концепция позволила обосновать основные конструктивно-регулируемые параметры газодизеля существующих и перспективных конструкций. Газодизельная система питания с фазированным впрыском и микропроцессорной системой управления обеспечивает стабильную и эффективную работу двигателя на всех режимах. Применение микропроцессорной техники существенно повышает их технический уровень и обеспечивает выполнение существующих и перспективных экологических и топливно-экономических требований. Газодизель с микропроцессорной системой управления отвечает существующим и перспективным международным экологическим стандартам.

На режимах частичных нагрузок, для которых характерен высокий коэффициент избытка воздуха, газодизельный процесс не имеет преимуществ по сравнению с дизельным процессом.

Предложен метод формирования закона подачи запальной дозы дизельного топлива, обоснована ее величина и разработан алгоритм управления запальной дозой. Впервые теоретически обоснован закон подачи (впрыскивания) запальной дозы топлива, величина дозирования которой снижается по экспоненциальной зависимости с увеличением нагрузки двигателя.

Анализ современных систем регулирования газодизелей показал, что наибольшим преимуществом обладает трехрежимный регулятор с электронной системой управления.

Работа на режимах малых и средних нагрузок сопровождалась повышенным выбросом CO и C_mH_n и заметным снижением топливной экономичности.

Электронное управление обеспечивает эффективность реализации закона подачи запальной дозы, а также обеспечивает наиболее экономичные режимы движения автомобиля.

Микропроцессорная система управления содержит клапан электромагнитный газовый редукционный; редуктор высокого давления; отсечной газовый клапан; газовый фильтр; комплект измерительных датчиков (фирмы «Bosch»); комплект жгутов; диалоговую (программную) систему адаптации.

Были получены новые представления о физической сущности рабочего процесса газодизеля, характеризующиеся растворимостью запальной дозы в газозооной смеси и особенностью самовоспламенения газожидкостных смесей.

Предложена принципиальная схема дозатора газа, представляющего собой газовую форсунку нового поколения. В основу ее конструкции положена микропроцессорная система управления процессами топливоподачи.

Широкое использование газового топлива на большегрузных автомобилях обусловлено эффективностью газодизельного процесса. Отечественные и зарубежные исследования

показывают, что системы питания газодизельных двигателей постоянно эволюционируют. На смену механическим системам приходят электронные, обеспечивающие более точное дозирование топлива и управление двигателем.

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

смеси, сопровождающимся снижением температуры рабочего цикла. Установлен рациональный закон подачи запальной дозы топлива. Общая его закономерность заключается в том, что впрыскивание запальной дозы целесообразно проводить ступенчато или применять предварительное ее впрыскивание во время фазы задержки. Кроме того, в начале впрыскивания величина запальной дозы должна быть минимальной.

Литература

1. Карунин А.Л., Ерохов В.И. Газодизельные автомобили. – Учебное пособие. М, МГТУ «МАМИ», 1999. – С. 345.
2. Марков В.А., Трифонов В.Л., Сиротин Е.А. Оптимизация характеристик топливоподачи транспортного дизеля. – Грузовик. 2000, № 11. – С. 14-18.
3. Карунин А.Л., Ерохов В.И., Гелашвили О.Г. Микропроцессорная система управления газодизелем. – Научные труды IV Международной научно-практической конференции, Сочи, 2001. – С. 87-91.
4. Лукшо В.А., Мовчанюк А.Л., Строганов А.В., Чеповой А.В. О токсичности отработавших газов газодизельных автомобилей. – «Автомобили и двигатели». Сб. научн. трудов. Вып. 228.; М.: Изд. ГНЦ РФ-ФГУП НАМИ, 2001. – С. 210-217.
5. Ерохов В.И., Иванов В.Н. Перспективы применения сжатого природного газа. – Журнал «Автотранспорт Украины», 1981 – № 2.
6. Ерохов В.И., Иванов В.Н. ГБА: совершенствование их качества и техническая эксплуатация. – Журнал «Автомобильный транспорт Казахстана», 1982 – № 2.

Энергетическая революция в Сибири

Совсем недавно у компании «Томсктрансгаз» произошла «смена вывески» – вместо привычного всем названия появилось новое «Газпромтрансгаз Томск». Это новая унифицированная структура названия для всех предприятий «Газпрома», которая была введена в начале этого года.

С новым названием ничего не поменялось в обязанностях компании: она все так же транспортирует газ и развивает газификацию региона, производя своего рода энергетическую революцию в городах и селах и кардинально меняя качество жизни людей.

Вот что рассказал о достижениях и планах компании «Газпромтрансгаз Томск» ее генеральный директор Виталий Маркелов:

– Из 19 газотранспортных компаний группы «Газпром» наша находится в тройке лидеров по этому направлению. У нас на территории Западной Сибири семь автомобильных газона-

полнительных станций суммарной производительностью около 75 млн. м³ газа в год. Причем с одним из лучших показателей их работы: загрузкой более 30%. Этот прежде убыточный вид деятельности мы превращаем сегодня в прибыльный, проводим реконструкцию всех АГНКС. Вместе с «Газпромом» мы активно занимались разработкой целевой комплексной программы по развитию сети таких станций по всей стране. В России будет введено в эксплуатацию 200 новых станций и 90 передвижных автозаправщиков, а парк автотранспорта, работающего на газе, вырастет в два раза.

В Западной Сибири до 2015 г. будет построена 31 АГНКС. В этом году введем по одной АГНКС в Новосибирске и Томске. Мы на всех совещаниях пропагандируем данный вид топлива. В Братске был сделан комплексный проект: построена АГНКС вместе с газораспределительной станцией. По идее, так должно быть везде.

Сегодня автомобиль, работающий на газе, может пересечь Россию от Санкт-Петербурга до Тюмени, а вот дальше – до Новосибирска, Томска или Барнаула – не получится, потому что слишком разрежена сеть автомобильных газонаполнительных станций. Чтобы устранить такую географическую несправедливость, работу надо провести колоссальную. Для этого вида бизнеса мы создали отдельное подразделение – «Томскавтогаз».

Маршрутные автобусы сейчас активно переходят на газ. Томское предприятие «Спецавтохозяйство» переоборудовало свои автомобили, тракторы, спецтехнику на такое топливо. Этот опыт является показательным для других городов.

Думаю, нужно активнее использовать средства различных экологических фондов для стимулирования перехода потребителей на газомоторное топливо. Мы со своей стороны предоставляем товарные кредиты: передаем на год имеющееся у нас оборудование компаниям, которые переводят свои автомобили на газ.

Подписка – 2008

Международный научно-технический журнал «Транспорт на альтернативном топливе»

Россия, 115304, Москва, ул. Луганская, д. 11.
Тел.: 321-50-44, 363-94-17, e-mail: transport.io@oeg.gazprom.ru

Уважаемые читатели!

Редакция продолжает подписку на 2008 г.

Расценки на подписку на 2008 г. (с учетом почтовых расходов)	Годовая, 6 номеров	Полугодовая, 3 номера
Россия	2640 руб. (2400 руб. + 10% НДС)	1320 руб. (1200 + 10% НДС)
Страны СНГ: Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Киргизия, Молдавия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина	2640 руб. (110 долл. США или 70 евро)	1320 руб. (55 долл. США или 35 евро)
Страны Европы	150 евро	100 евро
Австралия и Океания, Азия, Африка, Северная и Южная Америка	220 долл. США	155 долл. США

Отдельные экземпляры журнала – **(400 руб. + 10% НДС = 440 руб.)** можно приобрести в редакции.
Электронная версия журнала за 2008 г. (формат PDF, 6 номеров) – **1000 руб., включая НДС 18%**.

Годовую подписку на 2008 г. (шесть номеров) можно оформить по факсу, электронной почте или непосредственно в редакции; на II полугодие 2008 г. (3 номера) – также через агентства «Роспечать» (подписной индекс **72149**), «Межрегиональное агентство подписки» (Каталог Российская пресса–Почта России, подписной индекс **12718**).

Стоимость размещения рекламных полноцветных материалов в журнале:

В текстовом блоке	В рублях	В долларах США	В евро
1 страница (210×290 мм)	17 тыс.+18% НДС	820	575
1+1 (разворот, 420×290 мм)	30 тыс. + 18% НДС	1450	1000
½ страницы (210×145 мм)	10 тыс. + 18% НДС	480	330
¼ страницы (105×145 мм)	6 тыс. + 18% НДС	290	200
На обложке			
1-я страница (210×150 мм)	17 тыс. + 18% НДС	820	575
2-я или 3-я страницы (210×290 мм)	30 тыс. + 18% НДС	1450	1000
4-я страница (210×290 мм)	40 тыс. + 18% НДС	1925	1330

Технические требования к рекламным модулям:

Макет должен быть представлен в электронном виде: форматы qxd, ai, eps, tiff, cdr.

Носители: CD, DVD, Zip 250.

Требуемые разрешения: полноцветные и монохромные материалы не менее 300 dpi.

Макет должен быть представлен также в распечатанном виде.