Color profile: Disabled
Composite Default screen

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

№ 10 (103) 2015 г. **Издается с января 2002 г.** **Периодичность – ежемесячно**

Журнал включён в Перечень изданий ВАК Минобрнауки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

Савченко А.С.
Проект программы "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации" . . . 3
Данная программа направлена на создание на региональном уровне комплексной системы государственной поддержки газомоторной отрасли, включающей как мероприятия по стимулированию спроса, так и мероприятия по стимулированию предложения на рынке газомоторного топлива, а также регулярную оценку эффективности реализации указанных мероприятий и корректировку условий предоставления мер поддержки по результатам такой оценки.

Долотовский И.В., Ленькова А.В.
Оптимизация энергетического комплекса газоперерабатывающих предприятий . . . 20
Предложена методика оптимизации топливной системы энергетического комплекса газоперерабатывающих предприятий, включающая разработку рационального топливно-энергетического баланса. Приведены примеры управления режимами топливопотребления в зависимости от технологических факторов и технические решения по созданию эффективных топливных систем.

Антипов Ю.А., Барский И.А., Вальехо Мальдонадо П.Р.
Газовые двигатели с искровым зажиганием и газотурбинным наддувом . . . 26
Применение газотурбинного наддува в газовых двигателях с искровым зажиганием позволяет при снижении степени сжатия на 2–3 единицы увеличить мощности на 40–60 % при незначительном понижении экономичности. Получена эмпирическая формула для определения допустимой степени сжатия газового двигателя.

Францев С.М., Шаронов Г.И., Нефедьев А.И.
Влияние характеристики выделения энергии искрового разряда системы зажигания на показатели газового двигателя . . . 29
В статье приведены результаты моторных испытаний газового двигателя с экспериментальной конденсаторно-транзисторной системой зажигания, реализующей различные характеристики выделения энергии индуктивной фазы искрового разряда.
Даны рекомендации по выбору характеристики выделения энергии индуктивной фазы искрового разряда для существующих и вновь разрабатываемых систем зажигания газовых двигателей.

Чекемес Ю.Т.
Об использовании альтернативных топлив в ДВС сельскохозяйственного назначения . . . 32
В статье рассматривается возможность использования альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания сельскохозяйственного назначения. Анализируются возможные ресурсы различных видов отходов растениеводства, их основные свойства, а также способы подготовки и использования в ДВС, возможные показатели двигателей при работе на этих топливах.

Василенко А.П., Иванникова Е.М., Систер В.Г., Ямчук А.И., Цедилин А.Н., Иванникова Ю.М.
Микроводоросли – источник альтернативного топлива . . . 36
В статье обосновано использование микроводорослей как одного из перспективных источников растительного сырья для получения биотоплива. Приведены данные по сопоставлению с другими растительными культурами по объему производства масла с единицы площади. Представлены данные по использованию микроводорослей в качестве источника для биотоплива в мире.

Шумкин С.И., Камарницкая Е.А.
Ставка на газ . . . 38

Жаров М.И.
16-я Международная выставка СТТ-2015 . . . 41

Михаил Лихачев: "Цель нашей работы – создание федеральной сети компримированного и сжиженного природного газа" . . . 44

Савченко А.С.
Завод MAN под Санкт-Петербургом . . . 47

"Газпром" планирует перевести свой корпоративный автопарк на ГМТ . . . 50

Дизельные электростанции Scania . . . 50

Закладка фундамента для строительства АГНКС . . . 52

Биопропан – природный аналог автомобильного топлива . . . 53

В Санкт-Петербурге показали автомобиль Lada Largus CNG . . . 53

Производители биотоплива вынуждены искать новые рынки из-за падения цен на нефть . . . 54

Электрозаправки на АЗС . . . 55

Не ниже "Евро-4" . . . 56

Ввод в эксплуатацию 11-й АГНКС в Башкортостане . . . 56

Учредитель
ООО "Издательство Машиностроение"

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

Зам. главного редактора
А.С. Савченко

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

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

Редактор
Л.Н. Косова,
И.Л. Сильченкова

Компьютерная верстка
С.А. Жиркина

Адрес и телефон редакции:
107076, г. Москва, Колодезный пер., д. 2а, стр. 2
Тел. 8 (495) 661-38-80, 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
info.agzk.at@gmail.com
www.mashin.ru

Подписано в печать 01.10.2015 г.
Формат 60×88 1/8. Бумага мелованная.
Усл. печ. л. 6,86.
Отпечатано в ООО "Белый ветер", 115407, г. Москва, Нагатинская наб. д. 54, пом. 4

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

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

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

© ООО "Издательство "Инновационное машиностроение", "АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо", 2015

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:29

Color profile: Disabled
Composite Default screen

АГЗК + АТ «AutoGas Filling Complex + Alternative fuel»
AN INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL MAGAZINE

№ 10 (103) 2015 г. **Published from January, 2002** **Periodicity – monthly**

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

CONTENTS

Savchenko A.S.

The project program "Promoting the use of NGV filling and development of infrastructure in the Russian Federation" . . . 3

This program is aimed at creating a regionally integrated system of state support for the NGV industry, including both the promotional activities and activities to stimulate the supply of motor fuel, as well as regular assessment of the effectiveness of implementation of these measures and adjust the terms of the support measures as a result of a evaluation.

Dolotovskiy I.V., Len'kova A.V.

Optimizing energy complex gas processing enterprises . . . 20

The technique of optimization of fuel and energy complex of gas-processing enterprises, including the development of a rational fuel and energy balance. Examples of control modes of fuel consumption, depending on technological factors and technical solutions for the establishment of efficient fuel systems.

Antipov Yu.A., Barsky I.A., Vallejo Maldonado P.R.

Gas engines with spark ignition and turbocharged . . . 26

Applications turbocharged gas engines with spark ignition allows for reducing the compression ratio of 2–3 units to increase capacity by 40–60 % with a slight decrease in profitability. The empirical formula for determining the permissible degree of compression of the gas engine.

Frantsev S.M., Sharonov G.I., Nefed'ev A.I.

Impact characteristics of energy spark discharge ignition system on the performance of the gas engine . . . 29

In article the results of motor tests of natural gas engine with experimental combine capacitor – transistor discharge ignition system, which realized various characteristics of inductive phase of spark discharge energy liberation are proposed. The recommendations for characteristics of energy liberation of inductive phase of spark dis-charge selection for exist and new developed ignition systems of natural gas engines are suggested.

Chekemes Yu.T.

On the use of alternative fuels in internal combustion engines for agricultural use . . . 32

The article discusses the use of alternative fuels internal combustion engines for agricultural use. Analyzed possible resources of various kinds of crop residues, their basic properties, and methods of preparation and use in internal combustion engines, engine performance possible when working on these fuels.

Vasilenko A.P., Ivannikova E.M., Sister V.G., Yamchuk A.I., Tsedilin A.N., Ivannikova Yu.M.

Microalgae – alternative fuel sources . . . 36

In article use of microseaweed, as one of a perspective source of vegetable raw materials for receiving biofuel is proved. Data on comparison to other vegetable cultures on oil output from unit of area are provided. Data on use of microseaweed as a source for biofuel in the world are submitted.

Shumkin S.I., Kamarnitskaya E.A.

The rate of gas . . . 38

Zharov M.I., photo Savchenko A.S.

16th International Exhibition CTT-2015 . . . 41

Mikhail Likhachev: "The aim of our work – the creation of a federal network of compressed and liquefied natural gas" . . . 44

Savchenko A.S.

MAN factory at St.-Petersburg . . . 47

"Gazprom" plans to move its corporate fleet to GEF . . . 50

Scania took diesel power plants . . . 50

Laying the foundation for the construction of CNG filling stations . . . 52

Biopropan – natural analogue of automotive fuel . . . 53

In St. Petersburg showed the car Lada Largus CNG . . . 53

Biofuel producers are forced to seek new markets due to the fall in oil prices . . . 54

Electrocharge at the gas station . . . 55

Not less than "Euro 4" . . . 56

Commissioning 11th CNG filling station in Bashkortostan . . . 56

Founder
LLC "Publishers Machinostroenie"

Editor-in-chief
V.F. Tretyakov – academician of RAES, doctor of chemical sciences, professor

Deputy editor
A.S. Savchenko

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

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

Editor
L.N. Kosova, I.L. Silchenkova

Computer Design
S.A. Zhirkina

Address and phone edition:
107076, Moscow, Kolodezniy per., 2a, str. 2
Tel.: 8 (495) 661-38-80, 8 (499) 268-41-77
E-mail: info.agzk-at@mashin.ru
info.agzk.at@gmail.com
www.mashin.ru

The magazine is distributed by subscription, which can be obtained at any post office (directory indexes): "Rospechat" – ind. **84180**, "The Russian Press" – ind, **39543**, "Mail of Russia" – ind. **10044**

The magazine is registered with the Federal agency for Supervision of Communications, Information Technology and Communications (Roskomnadzor), **Registration certificate PI N FS77–48491**

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

© LLC "Innovative mashinostroenie" Publishers, "Autogas filling complex + alternative fuel", 2015

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:30

Color profile: Disabled
Composite Default screen

УДК 338.45

ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ "СТИМУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА И РАЗВИТИЯ ГАЗОЗАПРАВОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СУБЪЕКТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"

А.С. Савченко, зам. главного редактора журнала "АГЗК+АТ" (г. Москва)

Данная программа направлена на создание на региональном уровне комплексной системы государственной поддержки газомоторной отрасли, включающей как мероприятия по стимулированию спроса, так и мероприятия по стимулированию предложения на рынке газомоторного топлива, а также регулярную оценку эффективности реализации указанных мероприятий и корректировку условий предоставления мер поддержки по результатам такой оценки.

Ключевые слова: КПГ; автотранспорт; газомоторная отрасль; государственная поддержка.

THE PROJECT PROGRAM "PROMOTING THE USE OF NGV FILLING AND DEVELOPMENT OF INFRASTRUCTURE IN THE RUSSIAN FEDERATION"

Savchenko A.S.

This program is aimed at creating a regionally integrated system of state support for the NGV industry, including both the promotional activities and activities to stimulate the supply of motor fuel, as well as regular assessment of the effectiveness of implementation of these measures and adjust the terms of the support measures as a result of a evaluation.

Keywords: CNG; vehicles; NGV industry; government support.

В последние годы объем потребления компримированного природного газа (КПГ) в мире неуклонно растет. Так, за последние пять лет объем потребления КПГ в мире увеличился в 3 раза, при этом совокупный среднегодовой темп прироста в среднем составил 27 %. Среднегодовой темп прироста сжиженного углеводородного газа (СУГ) за этот же период составил лишь 3 %, а объем потребления вырос менее чем на треть.

Как известно, мировой парк автомобилей, работающих на КПГ, ежегодно увеличивается на 25–30 %. Согласно прогнозу Международного газового союза, парк газобаллонного автотранспорта составит к 2020 г. 50 млн ед., а к 2030 г. – более 100 млн ед. Сегодня в мире насчитывается уже более 20 тыс. автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС).

На сегодняшний день многие мировые автопроизводители осуществляют серийный выпуск автомобилей, использующих КПГ (Audi, BMW, Cadillac, Daimler, Ford, Honda, Kia, Toyota, Volkswagen и др.).

Основными причинами высоких темпов роста мирового рынка КПГ стали:

– ценовая привлекательность КПГ по сравнению с традиционными видами топлива (бензином и дизельным топливом), относительно короткий срок окупаемости стоимости газобаллонного оборудования и его установки;

– экологичность КПГ и повышение экологических требований к выбросам загрязняющих веществ транспортом;

– безопасность КПГ;

– развитие инфраструктуры и государственное стимулирование рынка КПГ.

Метан является самым дешевым моторным топливом во всем мире, по оценке специалистов его запасов хватит как минимум на ближайшие 200 лет. Средняя цена 1 м^3 газомоторного топлива в России составляет 11,8 руб. (по данным за 2014 г.).

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:30

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Газовые автомобили обычно дороже дизельных аналогов. В мире удорожание по автобусам составляет от 10 до 25 %, по грузовикам и спецтехнике – от 15 до 80 %. В России по автобусам картина примерно та же: газовые автобусы дороже дизельных на 10–20 %, по спецтехнике удорожание составляет от 10 до 30 %.

Однако, несмотря на более высокую стоимость, газовые автомобили окупаются быстрее дизельных аналогов и приносят больший доход. К примеру, газобаллонный самосвал "КАМАЗ" при равных условиях эксплуатации окупается на 2 мес. быстрее более дешевого дизельного аналога и приносит за 8 лет эксплуатации доход на 1,6 млн руб. больше.

В настоящее время основным загрязнителем окружающей среды в городах является не промышленность, а автотранспорт. По данным экологов, на долю автотранспорта приходится 70–90 % загрязнений воздушного бассейна городов. Например, при сжигании 1000 л жидкого нефтяного моторного топлива в воздух вместе с отработавшими газами выбрасывается 200 кг оксида углерода, 25 кг углеводородов, 20 кг окислов азота, 1 кг сажи и 1 кг сернистых соединений. Именно поэтому во всем мире ужесточают требования к экологической безопасности автомобилей, вводят жесткие стандарты "Евро-5", "Евро-6", разрабатывается стандарт "Евро-7".

При анализе результатов исследований токсичности автомобилей с двигателями, работающими на газомоторном топливе (ГМТ), видно, что при использовании природного газа вместо нефтяного топлива выброс токсичных веществ в окружающую среду снижается приблизительно в 8 раз по оксиду углерода, по окислам азота – в 2 раза, по углеводородам – в 3 раза, по задымленности – в 9 раз, а образование сажи, свойственное дизельным двигателям, отсутствует.

Поскольку метан почти в 2 раза легче воздуха, при разгерметизации он сразу улетучивается, а не оседает, в отличие от других видов топлива. Метан нетоксичен, неканцерогенен. Кроме того, нижние температурные и концентрационные показатели воспламенения у газов существенно выше, чем у бензина и дизельного топлива. За счет того, что газ находится в баллонах под давлением, исключается возможность попадания в них воздуха, необходимого для воспламенения или взрыва, в то время как в баках с бензином или дизельным топливом все время присутствует смесь их паров с воздухом. Газовые баллоны имеют многократный запас прочности и устанавливаются в наименее уязвимые места в автомобиле. В случае пожара баллоны, наполненные метаном, не взрываются – газ стравливается через специальные вставки и выгорает.

В качестве моторного топлива КПГ широко используется, прежде всего, в странах, имеющих собственные газовые месторождения и проводящих активную политику в сфере энергетической и экологической безопасности и экономической стабильности.

К таким странам–лидерам потребления КПГ в транспортном секторе относятся Пакистан, Аргентина, Бразилия, Индия, Китай и США. Россия занимает пока 16-е место по использованию газомоторного топлива.

В настоящее время в Российской Федерации на федеральном уровне активизированы процессы стимулирования перехода на использование КПГ в качестве газомоторного топлива.

Так, Энергетической стратегией России на период до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 г. № 1715-р, одним из перспективных направлений обозначено увеличение использования газа как моторного топлива с соответствующим развитием его рынка.

В целях развития рынка КПГ издано распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 г. № 767-р "О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива".

На совещании 14 мая 2013 г. Президентом Российской Федерации В.В. Путиным дан перечень поручений Правительству Российской Федерации по вопросу расширения использования газа в качестве моторного топлива (№ Пр-1298). Во исполнение указанных поручений Правительством РФ разработан и утвержден Комплексный план мероприятий по расширению использования ГМТ до 2020 г. (№ 6819п-П9 от 14.11.2013 г.), который представляет собой комплекс правовых, экономических, организационных мер поддержки производства и использования природного газа в качестве моторного топлива.

В соответствии с Комплексным планом, в частности, планируется предоставление в 2014 г. субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в размере 3,7 млрд руб. на закупку автобусов и техники жилищно-коммунального хозяйства, работающих на природном газе (метане). Минпромторгом России подготовлен соответствующий проект постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на закупку автобусов и техники для жилищно-коммунального хозяйства, работающих на газомоторном топливе в рамках подпрограммы "Автомобильная промышленность" государственной

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:30

Color profile: Disabled
Composite Default screen

программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности".

Минтрансом России ведется работа по подготовке проекта Государственной программы внедрения газомоторной техники с распределением на отдельные подпрограммы по автомобильному, железнодорожному, морскому, речному, авиационному транспорту и техники специального назначения (сельскохозяйственной, погрузочно-разгрузочной и т.д.).

Кроме того, в соответствии с п. 1.5. Комплексного плана субъектам Российской Федерации рекомендовано разработать региональные программы по стимулированию использования природного газа в качестве моторного топлива.

Изменениями, внесенными в постановление Правительства РФ от 29.10.2009 г. № 860 "О требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода" постановлением Правительства РФ от 29.05.2013 г. № 451, обеспечение предоставления возможности осуществления заправки транспортных средств газовым моторным топливом включено в перечень минимально необходимых услуг, оказываемых на АЗС, размещаемых в границах полос отвода автомобильных дорог.

Специалисты "Газпрома" разработали проект государственной программы "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации на 2015–2023 г.". Итак, остановимся подробно на основных этапах данной программы, а также методах ее реализации и оценке эффективности.

Этапы реализации программы

Реализация государственной программы запланирована в три этапа, в рамках каждого из которых будут реализованы мероприятия по решению поставленных задач. Этапы разделены по принципу охвата при реализации программных мероприятий ключевых групп потребителей.

На первом этапе с 2015 по 2017 г. будут осуществляться меры по развитию нормативной правовой базы, налаживанию процессов управления приоритетными отраслевыми проектами и стимулированию инвестиционной деятельности в рамках их реализации. Акцент будет сделан на реализацию проектов, направленных на расширение региональной сети газозаправочных станций за счет роста загрузки существующих пунктов заправки газомоторным топливом и создания новых пунктов заправки газомоторным топливом, в том числе – за счет организации ведомственных пунктов заправки газомоторным топливом на территории существующих в регионе государственных и муниципальных автопарков, внедряющих АТС на КПГ.

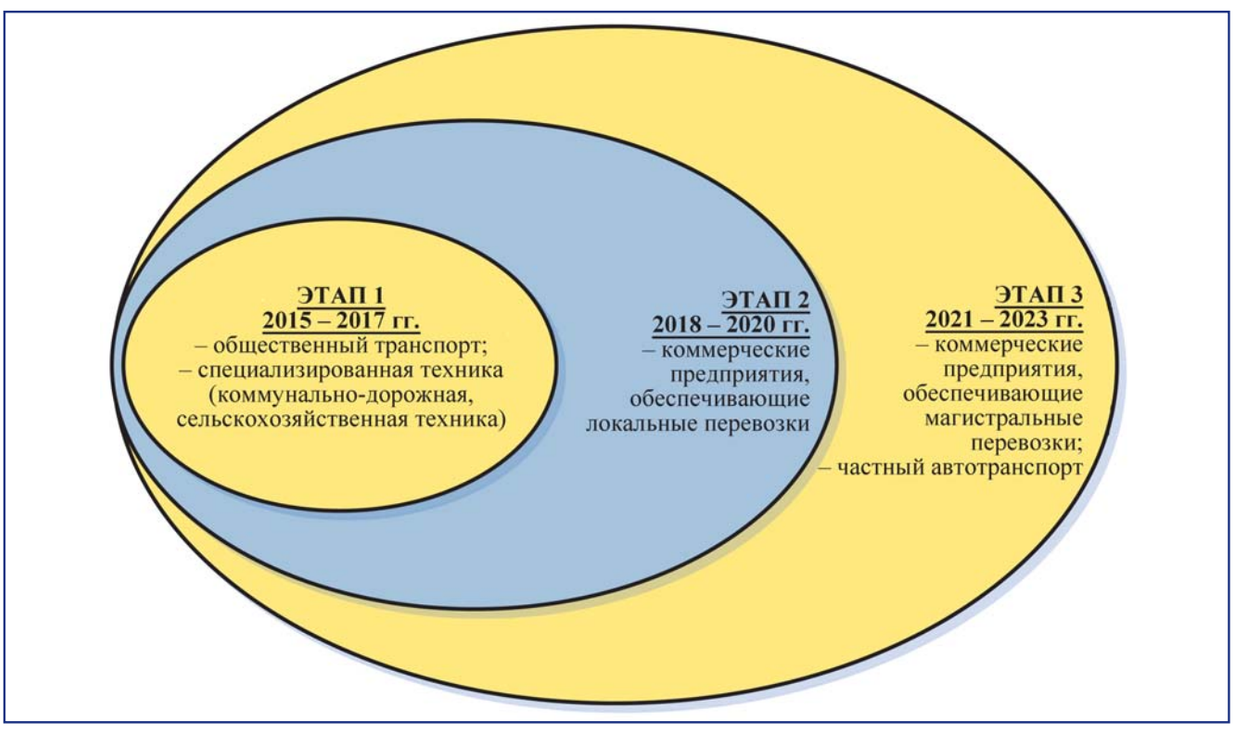


Схема реализации программы по этапам в зависимости от охвата круга потребителей

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:33

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Целевая группа потребителей первого этапа при реализации проектов, направленных на расширение парка АТС, работающих на КПГ, – общественный транспорт и специализированная техника (коммунально-дорожная, сельскохозяйственная техника).

На втором этапе с 2018 по 2020 г. будут активно реализовываться приоритетные отраслевые проекты, в частности, по расширению инфраструктурной сети рынка КПГ вдоль трасс федерального значения и основных региональных трасс, способствующей созданию межрегиональной сети магистральных транспортных перевозок и переездов на частном автотранспорте, работающих на КПГ. Также на данном этапе развитие получат меры по созданию предприятий сервисного обслуживания автотранспортных средств на КПГ, а также меры по информационному обеспечению перевода АТС на КПГ и по подготовке кадров в сфере использования КПГ. Целевая группа потребителей расширения инфраструктурной сети рынка КПГ вдоль трасс федерального значения и основных региональных трасс – коммерческие предприятия, специализирующиеся на магистральных грузовых и пассажирских перевозках. Целевая группа потребителей при реализации проектов, направленных на расширение парка автотранспортных средств, работающих на КПГ – коммерческие предприятия, обеспечивающие локальные перевозки.

На третьем этапе с 2021 по 2023 г. дальнейшее развитие получат меры по расширению инфраструктурной сети рынка ГМТ вдоль трасс федерального значения и основных региональных трасс, способствующие созданию межрегиональной сети магистральных транспортных перевозок и переездов на частном автотранспорте, работающих на КПГ. На этом этапе планируется увеличение охвата потребителей групп коммерческих предприятий, обеспечивающих магистральные перевозки, и частного автотранспорта. Схема реализации программы по этапам в зависимости от охвата круга потребителей приведена на рисунке.

Достижение целей и решение задач государственной программы будет контролироваться по уровню значений целевых показателей (индикаторов) реализации государственной программы. Целевые показатели (индикаторы) реализации государственной программы разбиты на группы по задачам государственной программы и приведены в табл. 1.

Таблица 1

Соответствие приоритетных направлений региональной политики, целей, задач и целевых показателей (индикаторов) реализации государственной программы

Приоритетное направление региональной политики	Цель программы	Задачи программы	Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации программ
Приоритетное направление 1. Нормативное правовое и организационное обеспечение перевода автотранспортных средств на газомоторное топливо	**Цель 1.** Совершенствование нормативной правовой базы и создание системы программно-проектного управления в отрасли газомоторного топлива.	**Задача 1.** Формирование системы планирования развития отрасли газомоторного топлива в субъекте РФ	Ежегодная подготовка Отчета о реализации Программы субъекта РФ "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации на 2015–2023 гг." в полном соответствии с "Методическими рекомендациями по расчету значений целевых показателей (индикаторов) реализации государственной программы субъекта Российской Федерации", полное соответствие/ неполное соответствие
			Доля целевых показателей (индикаторов) реализации государственной программы, по которым достигнуты целевые значения на конец трехлетнего периода, в общем количестве целевых показателей реализации государственной программы, %

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:33

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 1

Приоритетное направление региональной политики	Цель программы	Задачи программы	Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации программ
Приоритетное направление 1. Нормативное правовое и организационное обеспечение перевода автотранспортных средств на газомоторное топливо	**Цель 1.** Совершенствование нормативной правовой базы и создание системы программно-проектного управления в отрасли газомоторного топлива	**Задача 1.** Формирование системы планирования развития отрасли газомоторного топлива в субъекте РФ	Наличие схемы расположения автогазозаправочных пунктов на территории субъекта РФ (АГНКС, модули КПГ на действующих автозаправочных станциях, передвижных автомобильных газовых заправщиков (ПАГЗ)): корректировка схемы расположения автогазозаправочных пунктов на территории субъекта РФ/ да/ нет
		Задача 2. Внедрение системы управления приоритетными отраслевыми проектами, в том числе инвестиционными отраслевыми проектами	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса А, подлежащих реализации в трехлетний период, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса В, подлежащих реализации в трехлетний период, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса С, подлежащих реализации в трехлетний период, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса D в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса D, подлежащих реализации в трехлетний период, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В, %
			Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С, %

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:34

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 1

Приоритетное направление региональной политики	Цель программы	Задачи программы	Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации программ
Приоритетное направление 1. Нормативное правовое и организационное обеспечение перевода автотранспортных средств на газомоторное топливо	**Цель 1.** Совершенствование нормативной правовой базы и создание системы программно-проектного управления в отрасли газомоторного топлива	**Задача 2.** Внедрение системы управления приоритетными отраслевыми проектами, в том числе инвестиционными отраслевыми проектами	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса D, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса D, %
		Задача 3. Развитие сотрудничества с федеральными органами исполнительной власти и ключевыми участниками отрасли газомоторного топлива (ОАО "Газпром", ООО "Газпром газомоторное топливо", ОАО "НК "Роснефть", ОАО "НОВАТЭК" и др.), развитие механизмов по привлечению внебюджетных источников финансирования инвестиционных отраслевых проектов	Доля АГНКС, построенных на территории субъекта РФ в соответствии с инвестиционными планами в разбивке по ключевым участникам отрасли газомоторного топлива (ОАО "Газпром", ООО "Газпром газомоторное топливо", ОАО "НК "Роснефть", ОАО "НОВАТЭК" и др.) в общем количестве АГНКС, построенных на территории субъекта РФ, %
Приоритетное направление 2. Стимулирование спроса на газомоторное топливо в ключевых сегментах потребителей: общественный транспорт, коммунально-дорожная техника, сельскохозяйственная техника, локальные (региональные) перевозчики, частный автотранспорт и магистральные (транзитные) перевозчики	**Цель 2.** Обеспечение устойчивого роста спроса на газомоторное топливо в ключевых сегментах потребителей	**Задача 4.** Расширение парка автотранспортных средств, работающих на КПГ, путем приобретения новых и модернизации действующих АТС на КПГ	Доля АТС, работающих на КПГ, в общем количестве АТС, %
			Общее количество автотранспортных средств, работающих на КПГ, шт.
			Объем новых (приобретенных за трехлетний период) АТС, работающих на КПГ, в разбивке по секторам экономики
			Объем АТС, переоснащенных за трехлетний период для работы на КПГ, в разбивке по секторам экономики (в соответствии с кодами X ОКВЭД)
			Коэффициент замещения АТС, работающих на бензине и дизеле, на АТС, работающих на КПГ, шт.
			Коэффициент роста единиц общественного транспорта, работающего на КПГ, %
			Коэффициент роста единиц самосвалов, грузовой и строительной техники, работающих на КПГ, %
			Коэффициент роста единиц коммунально-дорожной техники, работающей на КПГ, %
			Коэффициент роста единиц сельскохозяйственной техники, работающей на КПГ, %
			Коэффициент роста единиц частных автотранспортных средств, работающих на КПГ, %

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:34

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 1

Приоритетное направление региональной политики	Цель программы	Задачи программы	Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации программ
Приоритетное направление 2. Стимулирование спроса на газомоторное топливо в ключевых сегментах потребителей: общественный транспорт, коммунально-дорожная техника, сельскохозяйственная техника, локальные (региональные) перевозчики, частный автотранспорт и магистральные (транзитные) перевозчики	**Цель 2.** Обеспечение устойчивого роста спроса на газомоторное топливо в ключевых сегментах потребителей	**Задача 4.** Расширение парка автотранспортных средств, работающих на КПГ, путем приобретения новых и модернизации действующих АТС на КПГ	Показатель экономичности АТС, работающих на КПГ, тыс. руб. или показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива газом (КПГ) на транспорте в субъекте РФ, тыс. руб.
Приоритетное направление 3. Стимулирование предложения газомоторного топлива и развитие газозаправочной инфраструктуры	**Цель 3.** Обеспечение опережающего роста предложения газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры, в том числе за счет применения мер государственной поддержки отрасли газомоторного топлива и реализации инвестиционных программ ключевых участников рынка по развитию отрасли КПГ	**Задача 5.** Расширение на территории субъекта производства АТС, работающих на КПГ, и ГБО для переоснащения АТС, работающих на бензине и дизеле	Количество производимых на территории субъекта РФ АТС, работающих на КПГ, в год, шт.
			Количество производимого на территории субъекта РФ ГБО для переоснащения АТС для работы на КПГ, шт.
			Доля производимых на территории субъекта РФ АТС, работающих на КПГ, в общем количестве производимых на территории РФ АТС, работающих на КПГ, %
			Доля производимого на территории субъекта РФ ГБО для переоснащения АТС для работы на КПГ в общем количестве производимого на территории РФ ГБО для переоснащения АТС для работы на КПГ, %
		Задача 6. Повышение уровня реализации региональной сети газозаправочных станций за счет роста загрузки существующих пунктов заправки газомоторным топливом (АГНКС, модулей заправки компримированным природным газом на действующих многотопливных автозаправочных станциях, ПАГЗов), а также создания новых пунктов заправки газомоторным топливом, в том числе – за счет организации ведомственных пунктов заправки газомоторным топливом на территории существующих в регионе государственных и муниципальных автопарков, внедряющих АТС на КПГ	Количество АГНКС, расположенных на территории субъекта РФ, шт., из них: – количество ведомственных АГНКС на территории существующих в регионе государственных и муниципальных автопарков, внедряющих АТС на КПГ, шт.
			Количество введенных в эксплуатацию АГНКС в течение года, шт.
			Количество модулей КПГ на АСЗ, АГЗС, МАЗС в субъекте Российской Федерации, шт.
			Количество введенных в эксплуатацию модулей КПГ на АСЗ, АГЗС, МАЗС в течение года, шт.
			Количество передвижных автомобильных газовых заправщиков на территории субъекта Российской Федерации, шт.
			Количество введенных в эксплуатацию передвижных автомобильных газовых заправщиков в течение года, шт.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:34

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Окончание табл. 1

Приоритетное направление региональной политики	Цель программы	Задачи программы	Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации программ
Приоритетное направление 3. Стимулирование предложения газомоторного топлива и развитие газозаправочной инфраструктуры	**Цель 3.** Обеспечение опережающего роста предложения газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры, в том числе за счет применения мер государственной поддержки отрасли газомоторного топлива и реализации инвестиционных программ ключевых участников рынка по развитию отрасли КПГ	**Задача 7.** Расширение сети сервисных центров, предоставляющих услуги по переоборудованию и обслуживанию АТС на КПГ	Количество сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, шт.
			Численность созданных сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, за отчетный год шт.
			Средний уровень рентабельности сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, %
Приоритетное направление 4. Информационное обеспечение перевода потребителей на КПГ и подготовка кадров в области использования КПГ	**Цель 4.** Информационное обеспечение перевода потребителей на КПГ и подготовка кадров в области использования КПГ	**Задача 8.** Информационное обеспечение перевода автотранспортных средств на КПГ	Уровень осведомленности предприятий и автовладельцев о созданных условиях государственной поддержки потребителей АТС на КПГ (на основе ежегодных соц. опросов), %
			Количество контрактов на поставку АТС, работающих на КПГ, заключенных по итогам ярмарок производителей АТС, работающих на КПГ, ед.
		Задача 9. Организация подготовки кадров в области использования КПГ	Коэффициент прироста количества специалистов по ведению работ по оборудованию и эксплуатации, ремонту автомототранспортных средств, работающих на компримированном природном газе, %

Механизм реализации мероприятий программы

Реализация государственной программы за счет средств федерального бюджета и бюджета субъекта РФ осуществляется посредством:

– заключения органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями государственных контрактов на закупку товаров, работ, услуг для обеспечения государственных нужд субъектов РФ в соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (например, закупка общественного автотранспорта, работающего на КПГ, для предприятий пассажирского автотранспорта субъекта РФ; закупка техники, работающей на КПГ, для предприятий жилищно-коммунального хозяйства субъекта РФ; закупка техники, работающей на КПГ, для предприятий субъекта РФ, выполняющих работы по содержанию, ремонту и строительству автомобильных дорог регионального значения, и т.д.);

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями субсидий бюджетам муниципальных образований субъекта РФ в целях софинансирования расходных обязательств муниципальных образований, связанных с реализацией мероприятий по приобретению общественного автотранспорта, работающего на КПГ, для муниципальных предприятий пассажирского автотранспорта, техники, работающей на КПГ, для муниципальных предприятий жилищно-коммунального хозяйства, техники, работающей на КПГ, для муниципальных предприятий, выполняющих работы по содержанию, ремонту и строительству автомобильных дорог местного значения;

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:34

Color profile: Disabled
Composite Default screen

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями субсидий юридическим лицам (за исключением субсидий государственным (муниципальным) учреждениям), индивидуальным предпринимателям, в целях возмещения недополученных доходов и (или) финансового обеспечения (возмещения) затрат в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг в соответствии со ст. 78 Бюджетного кодекса Российской Федерации (например, субсидии организациям, осуществляющим установку на транспортных средствах оборудования для работы на компримированном природном газе, сервисное обслуживание (в том числе техническое обслуживание, диагностирование и ремонт) транспортных средств, использующих компримированный природный газ; субсидии организациям, осуществляющим производство и автотранспортных средств, работающих на КПГ, и газобаллонного оборудования для переоснащения автотранспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе, и т.д.);

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства и (или) на приобретение объектов недвижимого имущества юридическим лицам, не являющимся государственными (муниципальными) учреждениями или государственными (муниципальными) унитарными предприятиями, в соответствии со статьей 80 Бюджетного кодекса Российской Федерации (например, бюджетные инвестиции юридическим лицам, осуществляющим производство автотранспортных средств, работающих на КПГ, и газобаллонного оборудования для переоснащения автотранспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе);

– разработки и принятия нормативных правовых актов субъекта РФ в соответствии с утвержденной в субъекте РФ процедурой подготовки нормативных правовых актов субъекта РФ.

Реализация мероприятий государственной программы с привлечением внебюджетных средств планируется в рамках инвестиционных проектов по развитию отрасли КПГ в соответствии с законодательством субъектов РФ о государственной поддержке инвестиционной деятельности.

Рынок КПГ характеризуется следующими специфическими чертами, обуславливающими ключевую роль государства в качестве модератора отрасли:

– основной риск при реализации инвестиционных проектов по строительству и введению в эксплуатацию пунктов газозаправочных станций и вспомогательной инфраструктуры состоит в риске недостаточного спроса со стороны пользователей АТС на КПГ;

– для расширения парков АТС на КПГ и приобретения частными лицами АТС на КПГ необходимо опережающее развитие газозаправочной инфраструктуры и инфраструктуры, вспомогательной для развития отрасли;

– низкий уровень конкуренции на рынке КПГ;

– высокая доля государства в уставном капитале компаний – ключевых участников рынка.

Софинансирование инвестиционных приоритетных отраслевых проектов за счет внебюджетных средств будет осуществляться через реализацию инвестиционных программ по развитию рынка КПГ ключевых участников рынка.

Совокупность специфических характеристик рынка КПГ не позволяет применять традиционные механизмы государственно-частного партнерства в отрасли КПГ (например, ключевые участники рынка не являются частными партнерами в классическом понимании). В этой связи, предлагается применять гибридные финансово-организационные схемы реализации инвестиционных проектов в отрасли.

Возможные финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов разделяются на два типа:

– финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов, основанные на принципе распределения рисков между участниками проекта (механизмы государственно-частного партнерства);

– финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов, основанные на принципе минимизации рисков участника рынка.

Управление рисками с целью минимизации их влияния на достижение целей

Выполнению поставленных целей и задач, реализации запланированных мероприятий госдарственной программы может препятствовать воздействие негативных факторов финансового, организационного и макроэкономического характера.

Основными рисками реализации государственной программы являются финансовые риски, которые могут быть связаны с возникновением дефицита бюджета или изменением приоритетности финансирования государственных программ и, вследствие этого, сокращением уровня финансирования государственной программы за счет средств федерального бюджета, бюджета субъекта РФ, а также внебюджетных источников.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:34

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Преодоление рисков возможно при условии достаточного и своевременного финансирования мероприятий государственной программы путем перераспределения финансовых ресурсов, а также при получении и последующем перераспределении дополнительных доходов федерального бюджета и бюджета субъекта РФ.

К организационным рискам относятся:

– ненадлежащее оформление документов, необходимых для оказания мер государственной поддержки, предусмотренных государственной программой;

– административные барьеры в процедурных вопросах, связанных с организацией бизнеса, недостатки в процедурах управления и контроля.

Преодоление рисков возможно путем консультационной и методической поддержки по вопросам оказания государственной поддержки, а также оперативного реагирования на выявленные недостатки в процедурах управления, контроля.

К макроэкономическим рискам относятся ухудшение внутренней и внешней экономической конъюнктуры, рост темпов объема инфляции, рост цен на ГМТ, что приведет к снижению инвестиционной активности и ухудшению инвестиционных и инновационных процессов в субъекте РФ.

Преодоление макроэкономических рисков возможно путем реализации антикризисных мер, предусматривающих выделение дополнительных бюджетных средств на реализацию государственной программы.

В рамках государственной программы минимизация указанных рисков достигается в ходе проведения регулярного мониторинга и оценки эффективности реализации мероприятий Государственной программы, проведения своевременной корректировки приоритетных направлений, мероприятий и показателей государственной программы, а также на основе:

– обеспечения эффективной координации заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъекта РФ, органов местного самоуправления и организаций, участвующих в реализации мероприятий государственной программы;

– совершенствования межрегионального и межведомственного взаимодействия.

Механизм реализации программы и механизм взаимодействия соисполнителей

Реализация государственной программы за счет средств федерального бюджета и бюджета субъекта РФ осуществляется посредством:

– заключения органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями государственных контрактов на закупку товаров, работ, услуг для обеспечения государственных нужд субъектов РФ в соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 г. № 44-ФЗ "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд" (например, закупка общественного автотранспорта, работающего на КПГ, для предприятий пассажирского автотранспорта субъекта РФ; закупка техники, работающей на КПГ, для предприятий жилищно-коммунального хозяйства субъекта РФ; закупка техники, работающей на КПГ, для предприятий субъекта РФ, выполняющих работы по содержанию, ремонту и строительству автомобильных дорог регионального значения, и т.д.);

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями субсидий бюджетам муниципальных образований субъекта РФ в целях софинансирования расходных обязательств муниципальных образований, связанных с реализацией мероприятий по приобретению общественного автотранспорта, работающего на КПГ, для муниципальных предприятий пассажирского автотранспорта, техники, работающей на КПГ, для муниципальных предприятий жилищно-коммунального хозяйства, техники, работающей на КПГ, для муниципальных предприятий, выполняющих работы по содержанию, ремонту и строительству автомобильных дорог местного значения;

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями субсидий юридическим лицам (за исключением субсидий государственным (муниципальным) учреждениям), индивидуальным предпринимателям, в целях возмещения недополученных доходов и (или) финансового обеспечения (возмещения) затрат в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг в соответствии со ст. 78 Бюджетного кодекса Российской Федерации (например, субсидии организациям, осуществляющим установку на транспортных средствах оборудования для работы на компримированном природном газе, сервисное обслуживание (в том числе техническое обслуживание, диагностирование и ремонт) транспортных средств, использующих компримированный природный газ; субсидии организациям, осуществляющим производство и автотранспортных средств, работающих на КПГ, и газобаллонного оборудования для переоснащения автотранспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе, и т.д.);

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

– предоставления органами исполнительной власти субъекта РФ – ответственными исполнителями бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства и (или) на приобретение объектов недвижимого имущества юридическим лицам, не являющимся государственными (муниципальными) учреждениями или государственными (муниципальными) унитарными предприятиями, в соответствии со статьей 80 Бюджетного кодекса Российской Федерации (например, бюджетные инвестиции юридическим лицам, осуществляющим производство автотранспортных средств, работающих на КПГ, и газобаллонного оборудования для переоснащения автотранспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе);

– разработки и принятия нормативных правовых актов субъекта РФ в соответствии с утвержденной в субъекте РФ процедурой подготовки нормативных правовых актов субъекта РФ.

Реализация мероприятий государственной программы с привлечением внебюджетных средств планируется в рамках инвестиционных проектов по развитию отрасли КПГ в соответствии с законодательством субъектов РФ о государственной поддержке инвестиционной деятельности.

Рынок КПГ характеризуется следующими специфическими чертами, обуславливающими ключевую роль государства в качестве модератора отрасли:

– основной риск при реализации инвестиционных проектов по строительству и введению в эксплуатацию пунктов газозаправочных станций и вспомогательной инфраструктуры состоит в риске недостаточного спроса со стороны пользователей АТС на КПГ;

– для расширения парков АТС на КПГ и приобретения частными лицами АТС на КПГ необходимо опережающее развитие газозаправочной инфраструктуры и инфраструктуры, вспомогательной для развития отрасли;

– низкий уровень конкуренции на рынке КПГ;

– высокая доля государства в уставном капитале компаний – ключевых участников рынка.

Софинансирование инвестиционных приоритетных отраслевых проектов за счет внебюджетных средств будет осуществляться через реализацию инвестиционных программ по развитию рынка КПГ ключевых участников рынка.

Совокупность специфических характеристик рынка КПГ не позволяет применять традиционные механизмы государственно-частного партнерства в отрасли КПГ (например, ключевые участники рынка не являются частными партнерами в классическом понимании). В этой связи, предлагается применять гибридные финансово-организационные схемы реализации инвестиционных проектов в отрасли.

Возможные финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов разделяются на два типа:

– финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов, основанные на принципе распределения рисков между участниками проекта (механизмы государственно-частного партнерства);

– финансово-организационные механизмы реализации приоритетных инвестиционных проектов, основанные на принципе минимизации рисков участника рынка.

Примеры финансово-организационных механизмов реализации инвестиционных приоритетных отраслевых проектов в разрезе классов проектов и характерных для них рисков приведены в табл. 2.

Таблица 2

Примеры финансово-организационных механизмов реализации инвестиционных приоритетных отраслевых проектов в разрезе классов проектов и характерных для них рисков

Класс приоритетного отраслевого проекта	Основной риск, влияющий на окупаемость инвестиционного приоритетного отраслевого проекта	Основной носитель риска	Возможные финансово-организационные схемы реализации приоритетных отраслевых проектов
Класс А – проекты, направленные на расширение региональной сети газозаправочных станций за счет роста загрузки существующих пунктов заправки газомоторным топливом и (или) создания новых пунктов заправки газомоторным топливом	Риск недостаточного спроса со стороны пользователей АТС на КПГ	Участник рынка	Предоставление государственных гарантий

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Окончание табл. 2

Класс приоритетного отраслевого проекта	Основной риск, влияющий на окупаемость инвестиционного приоритетного отраслевого проекта	Основной носитель риска	Возможные финансово-организационные схемы реализации приоритетных отраслевых проектов
Класс B – проекты, направленные на расширение парка автотранспортных средств, работающих на КПГ, путем приобретения новых и модернизации действующих АТС на КПГ	Риск недостаточно развитой инфраструктуры пунктов газозаправочных станций и вспомогательной инфраструктуры	Субъект РФ, муниципальное образование, частный пользователь АТС на КПГ	Не является инвестиционным проектом
Класс C – проекты, направленные на расширение сети сервисных центров, предоставляющих услуги по переоборудованию и обслуживанию АТС на КПГ	Риск недостаточного спроса со стороны пользователей АТС на КПГ	Участник рынка	1. Предоставление государственных гарантий
Класс D – проекты, направленные на расширение производства АТС, работающих на КПГ, и ГБО для переоснащения АТС, работающих на бензине и дизеле	Риск недостаточного спроса со стороны покупателей АТС	Производитель АТС на КПГ	2. Основными являются меры, основанные на минимизации рисков участника рынка, а не на распределении риска между участников рынка и публичным партнером: – предоставление льготной арендной ставки; – специализированные лизинговые программы
			1. Заключение соглашения с производителем АТС о приобретении определенного количества или доли производимых компанией АТС на КПГ в случае нереализации товара на рынке (доли и сроки прописываются заранее)
			2. Предоставление государственных гарантий

Оценка эффективности государственной программы

Оценка эффективности государственной программы будет проводиться в разрезе четырех эффектов от реализации политики по развитию рынка КПГ в рамках государственной программы:

– бюджетный эффект;
– экологический эффект;
– макроэкономический эффект;
–микроэкономический эффект;
– социальный эффект.

Компоненты для расчета бюджетного эффекта:

– увеличение уровня расходов бюджета на реализацию мер государственной поддержки в части закупочной деятельности и предоставления субсидий (прямые расходы бюджета) и недополученные доходы бюджета в связи с предоставлением налоговых льгот и налоговых освобождений (налоговые расходы бюджета);

– сокращение транспортных расходов бюджета в связи с переводом части общественного транспорта на КПГ;

– сокращение расходов бюджета на поддержку экологии и расходов в сфере здравоохранения в части болезней, вызываемых плохой экологией.

Компоненты для расчета экологического эффекта:

– выбросы оксида азота (NO_x) в атмосферный воздух;

– выбросы диоксидов серы (SO_2) в атмосферный воздух;

– выбросы диоксида углерода (CO_2) в атмосферный воздух;

– выбросы углеводорода (C_nH_m) в атмосферный воздух;

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

– выбросы мелкодисперсных частиц сажи (С (РМ)) в атмосферный воздух;

Компоненты для расчета макроэкономического эффекта:

– увеличение расходов потребителей на приобретение и/или переоснащение АТС на КПГ;

– сокращение расходов при использовании АТС на КПГ.

Социальный эффект будет рассчитан как совокупный эффект общественной выгоды в результате перехода части АТС на КПГ.

Расчет эффектов будет осуществляться на основе значений показателей замещения жидкого топлива компримированным природным газом (КПГ) на транспорте в субъекте РФ. Порядок расчета эффектов для оценки эффективности реализации государственной программы приведен в документе "Методические рекомендации по оценке эффективности реализации государственной программы по стимулированию использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъектах РФ на 2015–2023 гг.".

Методические рекомендации по расчету значений целевых показателей

Методические рекомендации разработаны в целях унификации расчетов целевых показателей (индикаторов) в субъектах РФ и обеспечения сопоставимости предоставляемых данных между субъектами РФ, а также обеспечения условий для ведения корректного учета по достижению поставленных целей в субъектах РФ. Основные характеристики системы целевых показателей (индикаторов) реализации программы:

– расчет большей части показателей проводится в приростах (%), что позволяет контролировать прирост (падение) значения того или иного показателя за период;

– расчет показателей замещения жидкого топлива компримированным природным газом предполагается в четырех сферах: бюджетные доходы и расходы (п. 14), экология (п. 2), экономичность (п. 24) и совокупная общественная выгода (п. 5). Расчет эффектов позволяет оценить замещение одного вида топлива другим в терминах соответствующей сферы;

– показатели замещения, рассчитываемые в рамках предложенной методологии, позволяют осуществлять переход к расчету эффектов от реализации государственной программы в соответствующих сферах (см. "Методические рекомендации по оценке эффективности реализации государственной программы субъекта Российской Федерации "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации на 2015–2023 гг.")

Перечень целевых показателей (индикаторов) реализации государственной программы и комментарии по их расчету приведены в табл. 3.

Таблица 3

Целевые показатели (индикаторы) реализации государственной программы и комментарии по их расчету (разработке)

№ пп.	Целевой показатель (индикатор)	Комментарии к показателю
1	Общий объем выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, тыс. т	Используется статистический показатель общего объема выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в субъекте РФ, тыс. т Справочно предоставляется информация о: – массе выбросов диоксида углерода (CO_2) в атмосферный воздух; – массе выбросов углеводорода (C_nH_m) в атмосферный воздух; – массе выбросов оксида азота (NO_x) в атмосферный воздух; – массе выбросов мелкодисперсных частиц сажи (С (РМ)) в атмосферный воздух; – массе выбросов диоксидов серы (SO_2) в атмосферный воздух
2	Сокращение выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта за счет замещения части автотранспорта, работающего на бензине или дизельном топливе, на автотранспорт, работающий на КПГ, тыс. т, или Показатель экологической эффективности от замещения бензина и дизеля КПГ на транспорте в субъекте РФ, тыс. т.	$ПЗ^{ЭЛ} = \frac{\Delta ОВ}{\Delta АТС^{КПГ}}$ где $ПЗ^{ЭЛ}$ – показатель замещения бензина и дизеля компримированным природным газом (ЭЛ – экология); ΔОВ – изменение общего объема выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта за трехлетний период; $\Delta АТС^{КПГ}$ – изменение общего объема АТС, работающего на КПГ, за трехлетний период

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 3

№ пп.	Целевой показатель (индикатор)	Комментарии к показателю
3	Наличие схемы расположения автогазозаправочных пунктов на территории субъекта РФ (АГНКС, модули КПГ на действующих автозаправочных станциях, автогазозаправочных станциях, передвижных автомобильных газовых заправщиков (ПАГЗ)) / Корректировка схемы расположения автогазозаправочных пунктов на территории субъекта РФ, да/нет	Схема расположения автогазозаправочных пунктов на территории субъекта РФ должна быть основным планово-организационным документом при реализации политики в сфере развития рынка КПГ. Корректировка схемы должна производиться ежегодно. Схема должна предполагать деление автогазозаправочных пунктов на действующие, проектируемые и находящиеся на стадии планирования, а также привязку прогнозного уровня производительности к якорным предприятиям-потребителям
4	Доля АГНКС, построенных на территории субъекта РФ в соответствии с инвестиционными планами в разбивке по ключевым участникам отрасли газомоторного топлива (ОАО "Газпром", ООО "Газпром газомоторное топливо", ОАО "НОВАТЭК", ОАО "НК "Роснефть" и др.) в общем количестве АГНКС, построенных на территории субъекта РФ, %	Необходимо рассчитывать несколько показателей в разбивке по ключевым участникам рынка, а также общий показатель доли АГНКС, построенных в соответствии с инвестиционными планами ключевых участников, в общем количестве построенных АГНКС
5	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса А, подлежащих реализации в трехлетний период, %	Приоритетные отраслевые проекты разделены на четыре группы: Класс А – проекты, направленные на расширение региональной сети газозаправочных станций за счет роста загрузки существующих пунктов заправки газомоторным топливом и/или создания новых пунктов заправки газомоторным топливом. Класс В – проекты, направленные на расширение парка автотранспортных средств, работающих на КПГ, путем приобретения новых и модернизации действующих АТС на КПГ. Класс С – проекты, направленные на расширение сети сервисных центров, предоставляющих услуги по переоборудованию и обслуживанию АТС на КПГ. Класс D – проекты, направленные на расширение производства АТС, работающих на КПГ, и ГБО для переоснащения АТС, работающих на бензине и дизеле. Требования к организации проектного управления, порядку отбора и ведения реестра приоритетных отраслевых проектов должны быть утверждены в Порядке отбора и реализации приоритетных отраслевых проектов
6	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса В, подлежащих реализации в трехлетний период, %	Требования к организации проектного управления в отрасли КПГ должны быть утверждены в Порядке отбора и реализации приоритетных отраслевых проектов
7	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С в общем количестве приоритетных отраслевых проектов класса С, подлежащих реализации в трехлетний период, %	Требования к организации проектного управления в отрасли КПГ должны быть утверждены в Порядке отбора и реализации приоритетных отраслевых проектов
8	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса А, %	Требования к приоритетным инвестиционным проектам в разбивке по классам (класс А, класс Б и класс С) в разрезе уровня экономической, финансовой и социальной эффективности должны быть утверждены в соответствии с Методикой оценки экономической, финансовой и социальной эффективности приоритетных отраслевых проектов
9	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса В, %	Требования к приоритетным инвестиционным проектам в разбивке по классам (класс А, класс Б и класс С) в разрезе уровня экономической, финансовой и социальной эффективности должны быть утверждены в соответствии с Методикой оценки экономической, финансовой и социальной эффективности приоритетных отраслевых проектов

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 3

№ пп.	Целевой показатель (индикатор)	Комментарии к показателю
10	Доля реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С, отвечающих критериям экономической, финансовой и социальной эффективности, в общем количестве реализованных приоритетных отраслевых проектов класса С, %	Требования к приоритетным инвестиционным проектам в разбивке по классам (класс А, класс Б и класс С) в разрезе уровня экономической, финансовой и социальной эффективности должны быть утверждены в соответствии с Методикой оценки экономической, финансовой и социальной эффективности приоритетных отраслевых проектов
11	Подготовка отчета за трехлетний период по объемам затрат бюджета субъекта РФ на реализацию мер государственной (областной) поддержки отрасли КПГ и оценке их эффективности, да/нет	Требования к приоритетным инвестиционным проектам в разбивке по классам (класс А, класс Б и класс С) в разрезе уровня экономической, финансовой и социальной эффективности должны быть утверждены в соответствии с Методикой оценки экономической, финансовой и социальной эффективности приоритетных отраслевых проектов
12	Общий коэффициент эффективности мер государственной (областной) поддержки отрасли КПГ, %	Расчет коэффициента эффективности мер государственной поддержки будет осуществлен в соответствии с "Методическими рекомендациями по подготовке отчета об эффективности мер государственной поддержки в рамках реализации государственной программы субъекта Российской Федерации "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации на 2015 – 2023 гг." Коэффициент будет отражать развитие рынка газомоторного топлива в разрезе спроса и предложения в зависимости от предлагаемых мер поддержки и уровня влияния мер поддержки на размер налоговых расходов бюджета (в части налоговых льгот и налоговых освобождений) и собственно расходов бюджета (в части прямого финансирования приоритетных отраслевых проектов)[1]
13	Показатель бюджетной эффективности от замещения бензина и дизеля на КПГ на транспорте в субъекте РФ, тыс. руб.	$ПЗ^{Б} = \frac{\Sigma\{\Delta НР + \Delta ТР + \Delta ПР + \Delta ЭР + \Delta ЗР\}^{КПГ}}{\Delta АТС^{КПГ}} = \frac{\Delta БР}{\Delta АТС^{КПГ}}$, где $ПЗ^{Б}$ – показатель бюджетной эффективности от замещения бензина и дизеля на КПГ на транспорте в субъекте РФ; ΔНР – изменение налоговых расходов бюджета в связи с реализацией мер государственной поддержки в части введения налоговых льгот и освобождений; ΔТР – изменение транспортных расходов бюджета в связи с сокращением расходов на топливо общественного транспорта; ΔПР – прямые расходы бюджета на закупку или субсидирование закупки и переоснащения АТС, работающих на КПГ, и прочие виды прямого бюджетного финансирования мероприятий, направленных на стимулирование рынка ГМТ; ΔЭР – изменение расходов бюджета по статьям расходов, связанных с улучшением экологической ситуации в субъекте РФ; ΔЗР – изменение расходов бюджета по статьям расходов, связанных со здравоохранением и лечением (предотвращением) болезней, вызванных плохой экологией в субъекте РФ
14	Доля АТС, работающих на КПГ, в общем количестве АТС, %	Расчет на основе данных об общем количестве АТС, работающих на КПГ и общем количестве АТС в субъекте РФ
15	Объем новых (приобретенных за трехлетний период) АТС, работающих на КПГ, в разбивке по секторам экономики	Расчет на основе данных о новых (приобретенных за трехлетний период) АТС, работающих на КПГ, в разбивке по секторам экономики (в соответствии с кодами Х ОКВЭД) в субъекте РФ
16	Объем АТС, переоснащенных за трехлетний период для работы на КПГ, в разбивке по секторам экономики (в соответствии с кодам Х ОКВЭД)	Расчет на основе данных о количестве АТС, переоснащенных за трехлетний период для работы на КПГ, в разбивке по секторам экономики (в соответствии с кодами Х ОКВЭД) в субъекте РФ
17	Коэффициент замещения АТС, работающих на бензине и дизеле, на АТС, работающих на КПГ, шт.	$\Delta КЗ^{КПГ}_{(t;\,t+2)} = \frac{\Delta АТС^{КПГ}}{\Delta АТС^{ДБ}}$ $\Delta АТС^{КПГ}$ – изменение общего количества АТС, работающего на КПГ, за счет приобретения АТС и переоснащения АТС; $\Delta АТС^{ДБ}$ – изменение общего количества АТС, работающего на дизеле и бензине, за счет приобретения АТС

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:35

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Продолжение табл. 3

№ пп.	Целевой показатель (индикатор)	Комментарии к показателю
18	Коэффициент роста единиц общественного транспорта, работающего на КПГ, %	Рассчитывается как процентное изменение общего количества общественного транспорта, работающего на КПГ
19	Коэффициент роста единиц самосвалов, грузовой и строительной техники, работающих на КПГ, %	Рассчитывается как процентное изменение общего количества самосвалов, грузовой и строительной техники, работающих на КПГ
20	Коэффициент роста единиц коммунально-дорожной техники, работающей на КПГ, %	Рассчитывается как процентное изменение общего количества коммунально-дорожной техники, работающей на КПГ
21	Коэффициент роста единиц сельскохозяйственной техники, работающей на КПГ, %	Рассчитывается как процентное изменение общего количества сельскохозяйственной техники, работающей на КПГ
22	Коэффициент роста единиц частных автотранспортных средств, работающих на КПГ, %	Рассчитывается как процентное изменение общего количества частных автотранспортных средств, работающих на КПГ
23	Показатель экономичности АТС, работающих на КПГ, тыс. руб. или показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива КПГ на транспорте в субъекте РФ , тыс. руб.	$$\Delta ПЗ_i^{ЭК} = ПЗ_i^{ЭК1} + ПЗ_i^{ЭК2} = \frac{\Delta ОРР^{КПГ} + \Delta ОТР_i^{КПГ}}{\Delta АТС^{КПГ}},$$ $\Delta ПЗ_i^{ЭК}$ – показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива КПГ для вида АТС типа *i*. Показатель включает два компонента: $ПЗ_i^{ЭК1}$ – показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива КПГ для вида АТС типа *i* в части общих разовых расходов на приобретение/переоснащение АТС, работающих на КПГ; $ПЗ_i^{ЭК2}$ – показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива КПГ для вида АТС типа *i* в части общих текущих расходов связанных с использованием АТС, работающих на КПГ (расходы на топливо на весь период среднего срока эксплуатации АТС) $$ПЗ_i^{ЭК2} = \frac{(П_i^{КПГ} \cdot Расх_i^{КПГ} \cdot СрП_i^{КПГ} Ц^{КПГ} - П_i^{Б/Д} \cdot Расх^{Б/Д} \cdot СрП_i^{Б/Д} \cdot Ц^{Б/Д})}{\Delta АТС^{КПГ}} = \frac{\Delta ОТР_i^{КПГ}}{\Delta АТС^{КПГ}},$$ где $ПЗ_i^{ЭК}$ – показатель экономической эффективности от замещения жидкого топлива газом (КПГ) для вида АТС типа *i*; $П_i^{КПГ}$ – средний паспортный срок эксплуатации АТС, работающего на КПГ, типа *i*; $Расх_i^{КПГ}$ – средний уровень расхода КПГ на АТС типа *i*; $СрП_i^{КПГ}$ – средний пробег АТС, работающего на КПГ, типа *i*; $Расх^{Б/Д}$ – средний уровень расхода бензина/дизеля на АТС типа *i*; $СрП_i$ – средний пробег АТС, работающего на бензине/дизеле, типа *i*; $Ц^{КПГ}$ – рыночная среднегодовая цена на КПГ; $\Delta ОТР_i^{КПГ}$ – изменение общих текущих расходов, связанных с использованием АТС, работающих на КПГ Аналогичные обозначения используются для АТС, работающих на жидком моторном топливе – Б (бензин всех видов) и Д (дизель). $ПЗ_i^{ЭК}$ – показатель рассчитывается отдельно для бензина и отдельно для дизеля по всем типам АТС. Типы АТС (*i*): – единицы общественного транспорта; – единицы самосвалов, грузовой и строительной техники; – единицы коммунально-дорожной техники; – единицы сельскохозяйственной техники; – единицы частных автотранспортных средств
24	Средний уровень загрузки АГНКС на территории субъекта РФ, %	Рассчитывается в среднем на одну АГНКС на территории субъекта РФ

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:36

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Окончание табл. 3

№ пп.	Целевой показатель (индикатор)	Комментарии к показателю
25	Коэффициент распределения загрузки АГНКС между действующими к началу отчетного периода АГНКС и вновь созданными за трехлетний период АГНКС (коэффициент рассчитывается на конец периода), %	$КР = \frac{КЗГ^{ДАГНКС}}{КЗГ^{АГНКС}}$, где $КЗГ^{ДАГНКС}$ – средний коэффициент загрузки по АГНКС, созданных за трехлетний период; $КЗГ^{АГНКС}$ – коэффициент загрузки по всем действующим АГНКС в среднем. Если КР > 1, то АГНКС, созданные за трехлетний период, загружены больше, чем в среднем по всем АГНКС на территории региона. Если КР < 1, то АГНКС, созданные за трехлетний период, загружены меньше, чем в среднем по всем АГНКС на территории региона
26	Суммарное проектное количество заправок в год на всех АГНКС в субъекте РФ, шт.	Расчет на основе данных о количестве проектых заправок в год на всех АГНКС в субъекте РФ (проектные заправки – максимальное количество заправок на АГНКС)
27	Фактическое количество заправок в год на всех АГНКС в субъекте РФ, шт.	Расчет на основе данных о количестве фактических заправок в год на всех АГНКС в субъекте РФ
28	Резерв количества заправок в год на всех АГНКС в субъекте РФ, шт.	Расчет разницы между проектным и фактическим количеством заправок в год на всех АГНКС
29	Количество оказанных услуг в сервисных центрах по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, за год, шт.	Данные необходимо собирать ежегодно с сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ
30	Численность созданных за трехлетний период сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, шт.	Данные о количестве созданных за трехлетний период сервисных центрах по обслуживанию АТС, работающих на КПГ
31	Средний уровень рентабельности сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ, %	Данные необходимо собирать ежегодно с сервисных центров по обслуживанию АТС, работающих на КПГ
32	Уровень осведомленности предприятий и автовладельцев о созданных условиях государственной поддержки потребителей АТС на КПГ (на основе ежегодных соц. опросов), %	Данные по показателю собираются в ходе ежегодных социологических опросов
33	Количество контрактов на поставку АТС, работающих на КПГ, заключенных по итогам ярмарок производителей АТС, работающих на КПГ, шт.	Данные запрашиваются у предприятий–участников ярмарок производителей АТС, работающих на КПГ, после проведения мероприятия
34	Коэффициент прироста количества специалистов по ведению работ по оборудованию и эксплуатации, ремонту автомототранспортных средств, работающих на компримированном природном газе, %	Изменение количества специалистов по введению работ по оборудованию и эксплуатации, ремонту автотранспортных средств, работающих на КПГ рассчитывается на основе данных, ежегодно запрашиваемых с действующих и созданных сервисных центров

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Модельная** государственная программа субъекта Российской Федерации "Стимулирование использования газомоторного топлива и развития газозаправочной инфраструктуры в субъекте Российской Федерации на 2015 – 2023 гг." Источник: http://www.gazprom-gmt.ru/public/media/files/programma-razvitija-rynka.rtf.

2. **Малинина Т.** "Оценка налоговых льгот и освобождений: зарубежный опыт и российская практика". Научный труд № 146. Институт экономической политики Е.Т. Гайдара, 2010 г.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:36

Color profile: Disabled
Composite Default screen

УДК 620.92.001:658.26

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.В. Долотовский, канд. техн. наук, **А.В. Ленькова,** канд. техн. наук
(Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.)

Предложена методика оптимизации топливной системы энергетического комплекса газоперерабатывающих предприятий, включающая разработку рационального топливно-энергетического баланса. Приведены примеры управления режимами топливопотребления в зависимости от технологических факторов и технические решения по созданию эффективных топливных систем.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы; газоперерабатывающее предприятие; горючие отходы; оптимизация; математическое моделирование.

OPTIMIZING ENERGY COMPLEX GAS PROCESSING ENTERPRISES

Dolotovskiy I.V., Lennkova A.V.

The technique of optimization of fuel and energy complex of gas-processing enterprises, including the development of a rational fuel and energy balance. Examples of control modes of fuel consumption, depending on technological factors and technical solutions for the establishment of efficient fuel systems.

Keywords: energy resources; gas processing plant; combustible waste; optimization; mathematical modeling.

Потребление топливного газа в технологических и энергетических огнетехнических агрегатах предприятий переработки газа и газового конденсата (ГПП), зависящее от схемы технологического процесса, мощности установок, режимов их эксплуатации, степени утилизации горючих отходов (ГО), технического состояния оборудования, климатических условий региона и других факторов, достигает 17–94 м^3 на 1000 м^3 переработанного газа с тенденцией увеличения за последние годы. Особенностью топливной системы ГПП является её взаимосвязь с технологической системой (ТС) и энергетическим комплексом (ЭК) в непрерывном технологическом процессе, так как в качестве топлива используются, в основном, технологические газы производств и низкопотенциальные газовые выбросы – некондиционные газовые смеси переменного состава. Поэтому основное направление оптимизации топливной системы для повышения её эффективности связано с максимальным использованием технологических газов собственного производства и ГО в технологических процессах, что позволит снизить потребление товарного газа в качестве топлива огнетехнических агрегатов, а также для выработки тепловой, электрической энергии, хладоносителей в собственных установках ЭК с уменьшением топливопотребления во внешних энергогенерирующих источниках. Топливная система ЭК ГПП оптимизируется поэтапно [1]: структурирование объекта, задач и методов исследования; выбор и обоснование критериев и показателей эффективности; разработка моделей, программ и алгоритмов для структурной и параметрической оптимизации; синтез оптимальной топливной системы и проработка технических решений по повышению ее эффективности для ГПП с соответствующей технологической топологией.

Структура топливной системы. Построение структуры топливной системы ГПП является первым аспектом решения поставленной задачи и базируется на декомпозиционно-агрегативном подходе и блочно-иерархическом принципе анализа сложных систем. В общем виде энерготехнологическая схема многопрофильного ГПП, перерабатывающего гетерогенное углеводородное сырьё (УВС) – газ и газовый конденсат, приведена на рис. 1. Матричная модель, отражающая в определённой мере взаимосвязи газовых потоков и отдельных производств ТС и ЭК, приведена в таблице.

Задача оптимизации топливной системы ЭК ГПП в общем виде формулируется как задача рационализации энерготехнологического баланса

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:36

Color profile: Disabled
Composite Default screen

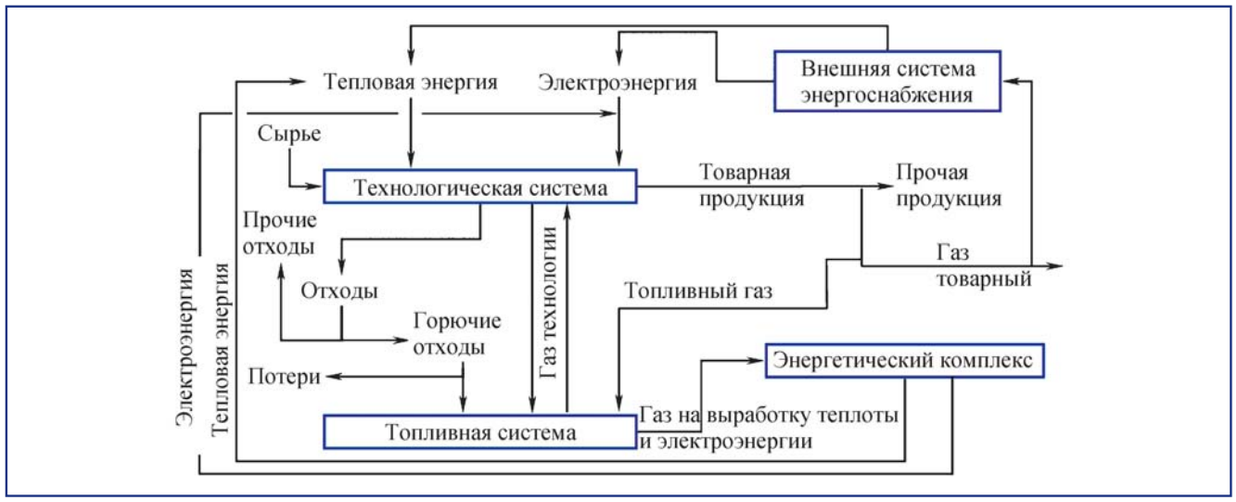


Рис. 1. *Схема взаимосвязей топливной системы с ТС, ЭК ГПП и внешней системой энергоснабжения*

(ЭТБ) с максимальным использованием собственных энергетических ресурсов и ГО. Для разработки ЭТБ и расчёта основных показателей эффективности топливной системы ЭК в соответствии с её структурой и матрицей газовых потоков использованы топологические модели. Так, для ГПП с конверсией УВС в ТС, рециркуляцией полупродуктов, выработкой тепловой и электрической энергии во внутрипроизводственных системах ЭК разработан информационный граф ЭТБ (рис. 2).

Коэффициенты преобразования графа соответствуют следующим материальным и энергетиче-

Матрица взаимосвязи газовых потоков и производств ТС и ЭК

Газовые потоки	Производства технологической подсистемы и энергетического комплекса										
	Стабилизация конденсата	Переработка конденсата	Очистка и компримирование углеводородных газов	Очистка сырьевого газа	Осушка и отбензинивание газа	Производство побочной технологической продукции	Обработка и утилизация стоков	Сжигание промотходов	Факельные системы	Производство тепловой энергии (пара)	Производство электроэнергии
Углеводородные газы стабилизации и дегазации	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2	–	–	–	–	–	–
Газ товарный	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Газ товарный редуцированный	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Водородосодержащий газ	–	$\frac{1}{2}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание: 1 – генерация энергоресурса; 2 – потребление энергоресурса.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:37

Color profile: Disabled
Composite Default screen

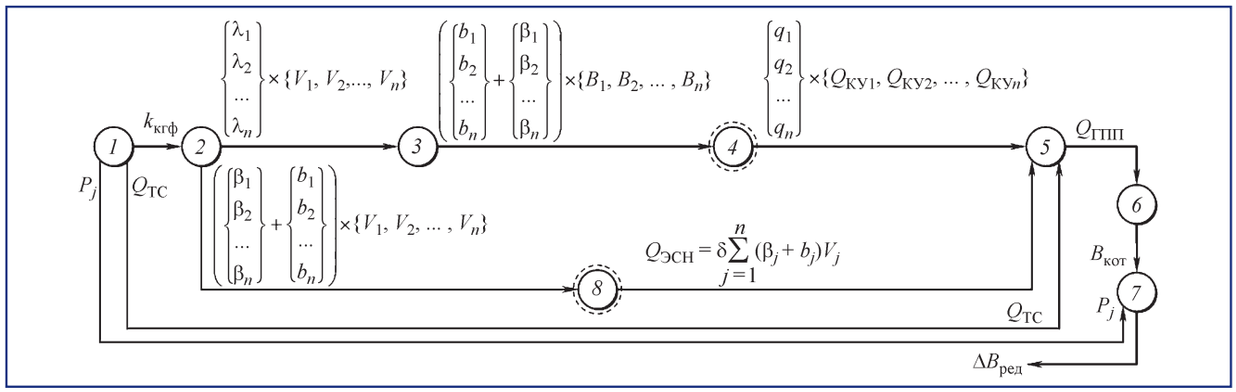


Рис. 2. *Информационный граф расчёта ЭТБ ГПП и топливопотребления внешнего источника теплоснабжения:*
вершины: *1* – исходные данные; *2* – материальный баланс; *3* – топливный баланс элементов ТС и ЭК ГПП; *4* – тепловой баланс системы утилизации вторичных энергоресурсов (ВЭР) ТС и ЭК; *5* – тепловой баланс ГПП; *6* – тепловой и топливный баланс котельной; *7* – энергетический баланс системы редуцирования пара; *8* – тепловой и топливный баланс электростанции собственных нужд (ЭСН) ЭК ГПП;
исходные данные и переменные: $Q_{ТС}$, P_j – тепловое потребление элементов ТС и давление пара на соответствующем уровне ЭК; $\{V_1, V_2, \ldots, V_n\}$, $\{B_1, B_2, \ldots, B_n\}$ – технологические и топливные потоки; $k_{кгф}$ – конденсатно-газовый фактор; $\{Q_{КУ1}, Q_{КУ2}, \ldots, Q_{КУn}\}$ $Q_{ЭСН}$, $Q_{ГПП}$ – теплопроизводительность котлов-утилизаторов (КУ), тепловая выработка ЭСН и тепловое потребление ГПП от котельной; $B_{кот}$ – потребление топлива в котельной; $\Delta B_{ред}$ – потери топлива от редуцирования пара высокого давления в котельной до давления P_j

ским потокам: $\{\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n\}$ – технологическим; $\{b_1, b_2, \ldots, b_n\}$ и $\{\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_n\}$ – топливным; $\{q_1, q_2, \ldots, q_n\}$ и δ – тепловым.

Математическое описание генерации и потребления топлива в зависимости от меняющихся технологических, климатических, экологических и экономических факторов в общем виде представлено следующими уравнениями:

выработка товарного газа ($V_Т$) и технологических горючих газов ($V_{ГО}$) в ТС:

$$V_{ТГГ} = \sum_{j=1}^{n} (V_{Тj} + V_{ГОj}) = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j V_j (k_{кгф}), \qquad (1)$$

потребление топлива (товарный газ и технологические горючие газы) в аппаратах ТС:

$$B_{ТС} = \sum_{j=1}^{n} (b_j + \beta_j) V_{ТГГ}, \qquad (2)$$

потребление топлива в собственном источнике тепловой и электрической энергии – ЭСН на выработку пара:

$$B_{ЭСН} = \sum_{j=1}^{n} (b_j + \beta_j) V_j (k_{кгф}), \qquad (3)$$

выработка тепловой энергии за счет утилизации теплоты в котлах-утилизаторах ТС:

$$Q_{ВЭР} = \sum_{j=1}^{n} q_j Q_{КУj} (B_{ТС}), \qquad (4)$$

тепловое потребление ГПП от внешнего источника – котельной:

$$Q_{ГПП} = Q_{ТС} - Q_{ВЭР} - Q_{ЭСН}, \qquad (5)$$

потребление топлива в котельной на выработку теплоты для ГПП и собственные нужды:

$$B_{кот} = \frac{Q_{ГПП}}{Q_н^Р \eta_{кот} \eta_{сн}}, \qquad (6)$$

где $Q_н^Р$ – теплота сгорания потребляемого котельной топливного газа; $\eta_{кот}$ – среднее значение КПД котельных агрегатов внешнего источника; $\eta_{сн}$ – коэффициент, учитывающий затраты теплоты в котельной на собственные нужды.

Идеальным вариантом структуры и режимов эксплуатации топливной системы ЭК и ТС ГПП является вариант отсутствия внешнего теплопотребления, когда уравнение (5) имеет вид равенства $Q_{ТС} = Q_{ВЭР} + Q_{ЭСН}$. Этот вариант реализуется за счёт утилизации ГО в ЭСН.

В математических моделях установок утилизации ГО систем генерации тепловой, электрической энергии и искусственного холода ЭК ГПП необходим максимальный учёт технологических и режимных факторов. Покажем это на примере топливной системы с утилизацией жидких ГО в энерготехнологической установке с выработкой тепловой энергии в КУ и холода в абсорбционном преобразователе теплоты (АПТ), принципиальная схема которой приведена на рис. 3.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ". 12:48:37

Color profile: Disabled
Composite Default screen

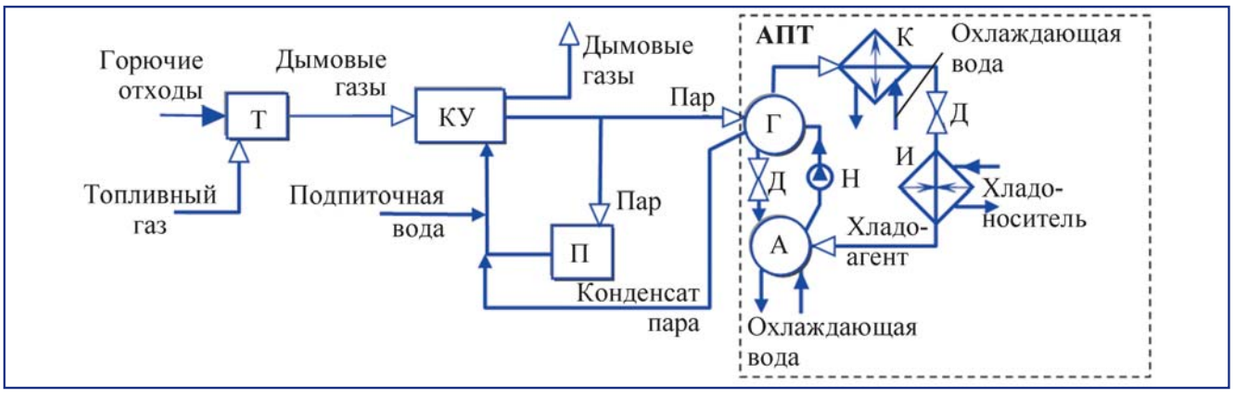


Рис. 3. *Схема установки утилизации ГО с выработкой тепловой энергии и холода:*
Т – циклонный предтопок; КУ – котел-утилизатор; П – потребитель теплоты ТС; А, Г – абсорбционный и генераторный блоки АПТ; К – конденсатор; Д – дроссель; И – испаритель; Н – насос

На количество дополнительного топлива, подаваемого из сети товарного газа, влияют следующие факторы: расход горючих отходов, $G_{ГО}$, и их теплота сгорания, $Q^{р}_{н_{ГО}}$; теплота сгорания топливного газа, $Q^{р}_{н}$; холодопроизводительность АПТ (тепловая нагрузка испарителя), Q_0; тепловая нагрузка потребителя теплоты, $Q_п$; температуры в АПТ – высшая (в генераторе) $T_г$, низшая (в испарителе) T_0, средняя (охлаждающей среды в конденсаторе и абсорбере) $T_с$; коэффициенты сохранения теплоты – циклонного предтопка $\eta_{ц.п}$, котла-утилизатора $\eta_{КУ}$, генератора АПТ $\eta_г$.

Искомая расчётная зависимость расхода топливного газа в виде функции от технологических и режимных параметров получена в соответствии с взаимосвязями элементов системы утилизации ГО с выработкой тепловой энергии и холода, приведёнными на рис. 4, где показаны только те элементы, которые необходимы для решения поставленной задачи.

Математическая постановка решаемой задачи формулируется как определение в общем виде функциональной зависимости:

$$B = f_3(Q_{КУ}(Q_п,\ Q_г(T_0,\ Q_0,\ T_с,\ \eta_г),\ \eta_{КУ}),\ Q^{р}_{н},\ Q^{р}_{н_{ГО}},\ G_{ГО},\ \eta_{ц.п}). \quad (7)$$

Задача решалась последовательно, начиная с первого элемента (АПТ), для которого определена зависимость $Q_г = f_1(T_0,\ Q_0,\ T_с,\ T_г,\ \eta_г)$. С использованием известного уравнения для удельного расхода тепловой энергии на выработку холода в АПТ получим аналитическое выражение зависимости выходной переменной $Q_г$ от входных меняющихся параметров технологической системы и температуры охлаждающей среды:

$$Q_г = \frac{Q_0}{\eta_г} \cdot \frac{1/T_0 - 1/T_с}{1/T_с - 1/T_г}. \quad (8)$$

Для второго элемента (котла-утилизатора) искомая зависимость $Q_{КУ} = f_2(Q_п,\ Q_г,\ \eta_{КУ})$ определена из уравнения теплового баланса этого аппарата:

$$Q_{КУ} = (Q_п + Q_г)/\eta_{КУ}, \quad (9)$$

где тепловая нагрузка $Q_п$ является заданным параметром.

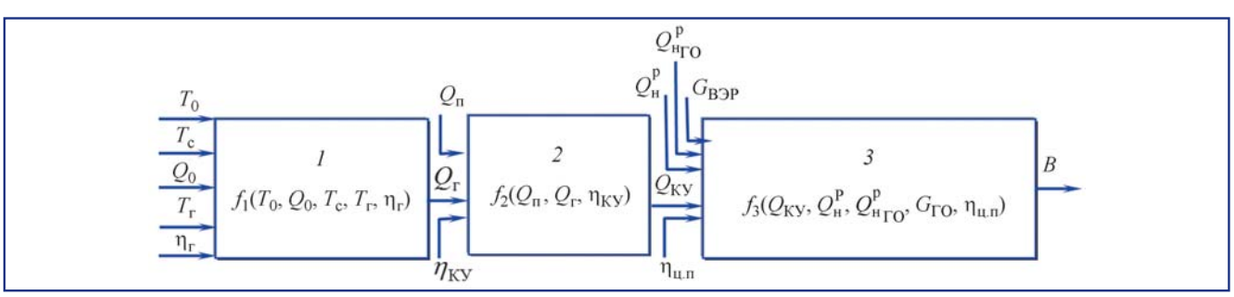


Рис. 4. *Структурная схема установки утилизации ГО:*
1 – АПТ; *2* – котел-утилизатор; *3* – циклонный предтопок; $Q_{КУ}$, $Q_г$ – тепловая нагрузка (количество выработанной / потребленной теплоты) котла-утилизатора, генератора АПТ; *B* – расход топливного газа

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:39

Color profile: Disabled
Composite Default screen

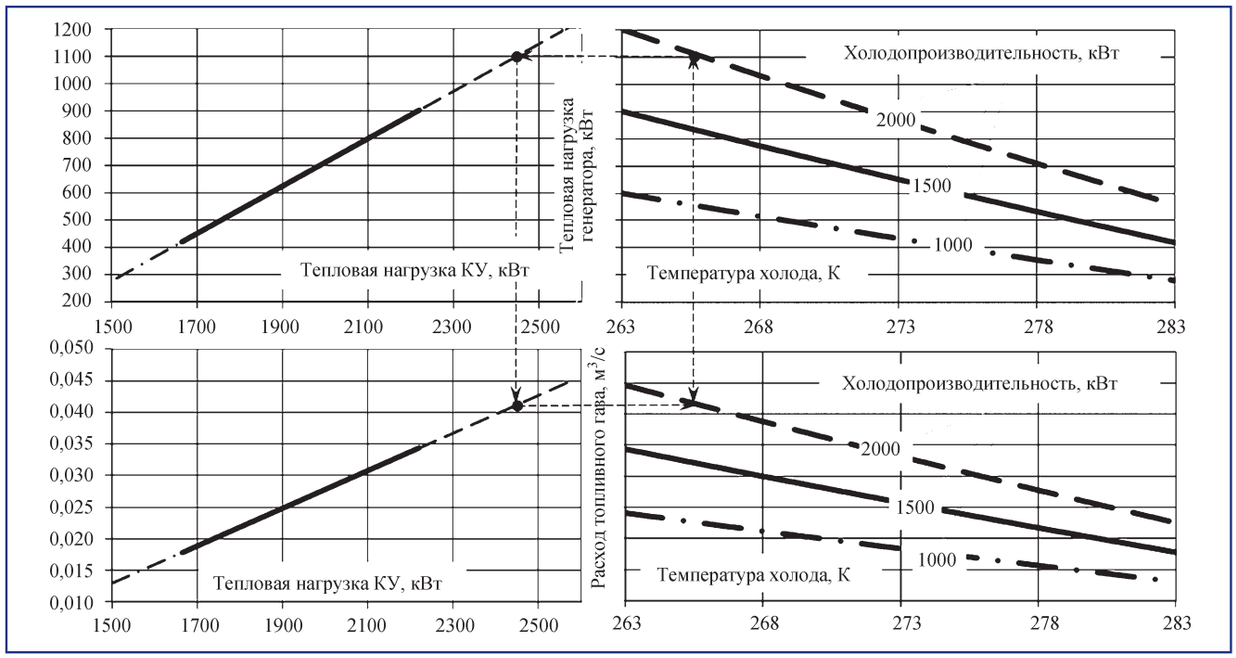


Рис. 5. *Фазовая диаграмма установки утилизации ГО с выработкой теплоты и холода для определения зависимости расхода топливного газа от холодопроизводительности АПТ и температуры холода*

Для третьего элемента (циклонного предтопка) зависимость расхода топливного газа от влияющих технологических факторов $B = f_3(Q_{КУ}, Q^р_н, Q^р_{н\,ГО}, G_{ГО}, \eta_{ц.п})$ также является решением уравнения теплового баланса этого элемента системы:

$$B = (Q_{КУ} / \eta_{ц.п} - G_{ГО} Q^р_{н\,ГО}) / Q^р_н. \qquad (10)$$

После подстановки в (7) уравнений (8) – (10) получим итоговое уравнение для определения зависимости расхода топливного газа от перечисленных влияющих входных параметров и переменных

$$B = \left(Q_п + \frac{Q_0}{\eta_г} \times \right.$$
$$\left. \times \frac{1/T_0 - 1/T_с}{1/T_с - 1/T_г} - G_{ГО} Q^р_{н\,ГО} \eta_{ц.п} \eta_{КУ} \right) / (Q^р_н \eta_{ц.п} \eta_{КУ}). \qquad (11)$$

На показатели потребления топлива в ТС и ЭК ГПП влияют также режимы загрузки отдельного оборудования, согласованные с графиками их текущих и капитального ремонтов. Данный режимный фактор учтён в информационно-аналитическом обеспечении расчётов [2, 3] соответствующими коэффициентами загрузки установок.

Алгоритм управления топливопотреблением базируется на разработанных с использованием информационно-аналитического обеспечения и прикладных программ режимных картах элементов синтезированных оптимальных топливных систем. Для рассмотренной установки утилизации теплоты ГО с выработкой теплоты и холода один из возможных вариантов режимной карты показан на рис. 5 в виде фазовой диаграммы этого объекта, где в качестве параметров системы приняты следующие данные: $Q_П$ = 1030 кВт; $Q^р_{н\,ГО}$ = 23 МДж/кг; $Q^р_н$ = 36 МДж/м³; $G_{ГО}$ = 0,05 кг/с; $T_с$ = 303 К; $T_г$ = = 413 К.

Режимы эксплуатации котельных агрегатов внешнего источника теплоснабжения в условиях переменных нагрузок ГПП по расходу УВС формируются в соответствии с последовательностью вычислительных процедур (1) – (6). Решение данной задачи управления показано на рис. 6 для многопрофильного ГПП, перерабатывающего высокосернистое УВС. В итоге определяются динамические зависимости – функционалы расхода УВС: производительность котельной и количество работающих котлоагрегатов.

Технические решения повышения эффективности топливной системы с утилизацией ГО в ТС и ЭК ГПП реализованы в направлении создания технологических установок регенерации абсорбентов [4, 5] и собственного источника энерговодоснабжения с максимальным использованием потенциала ВЭР и промышленных стоков [6].

Анализ данных имитационного моделирования режимов эксплуатации ряда действующих блоков осушки установок комплексной подготовки и пе-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:39

Color profile: Disabled
Composite Default screen

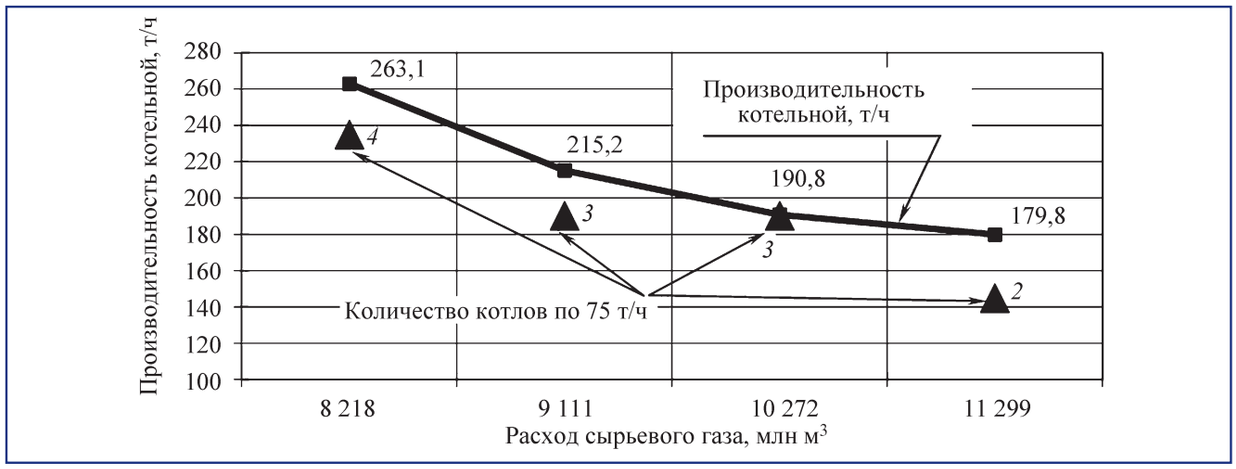


Рис. 6. *Режимы работы котельной при переменной нагрузке по УВС*

реработки газа и газового конденсата показал, что их модернизация с внедрением энергоэффективных установок регенерации абсорбента позволит снизить потребление топливного газа из сети предприятия на 30–36 %. Удельное потребление топливного газа (на 1000 м^3 газа, подаваемого на осушку) составит 0,317 м^3, что на 0,178 м^3 меньше, чем в установках без утилизации ГО. Для установки производительностью 43,3 тыс. т/г по регенерируемому абсорбенту интегральный эффект от внедрения предложенных решений составит ~ 1,8 млн руб. при сроке окупаемости дополнительных капитальных затрат, не превышающем 2,5 лет.

Внедрение собственного источника энергообеспечения с утилизацией ГО на крупном ГПП позволяет снизить удельный годовой расход топлива в системе на выработку 1 МВт(э) на 12–14 %. Удельный интегральный эффект, определённый за 10 лет, в расчёте на 1 МВт электрической мощности в зависимости от типа предприятия составит 8,06–18,01 млн руб./МВт(э), внутренняя норма доходности 22–26 %, индекс доходности 2,4–3,5 руб./руб., срок окупаемости инвестиций от 7 до 9 лет.

Заключение. Разработанная методология оптимизации топливной системы энергетического комплекса газоперерабатывающих предприятий, математические модели расчета топливно-энергетического баланса с учетом технологических и режимных факторов позволяют разработать направления и технические решения по вовлечению в топливный баланс горючих технологических газов и уменьшить потребление энергоресурсов от внешних источников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Долотовский И.В., Ленькова А.В., Ларин Е.А.** Моделирование и оптимизация технических решений по утилизации горючих отходов установок подготовки и переработки углеводородного сырья // Вестник СГТУ. № 1 (61). Вып. 1. 2012. С. 64–68.

2. **Долотовский И.В., Ларин Е.А., Долотовская Н.В.** Информационно-аналитическая система нормирования и оптимизации выработки и потребления топлива и энергоносителей на предприятии // Патент РФ № 2465639. 2012 г., Бюл. № 30.

3. **Система "Энергоресурс":** программа для ЭВМ № 2010615353 / Е.А. Ларин, И.В. Долотовский, Н.В. Долотовская. № 2010613798. Заявл. 29.06.10. Зарегистр. 20.08.10.

4. **Долотовский И.В., Ленькова А.В.** Установка регенерации абсорбента с термической утилизацией горючих отходов // Патент РФ № 114424. 2012. Бюл. № 9.

5. **Долотовский И.В., Долотовская Н.В.** Установка регенерации метанола с термической утилизацией горючих отходов // Патент РФ № 138474. 2014. Бюл. № 8.

6. **Долотовский И.В.** Установка электротепловодоснабжения предприятий добычи, транспорта и переработки углеводородного сырья // Патент РФ № 118360. 2012. Бюл. № 20.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:39

Color profile: Disabled
Composite Default screen

 ISSN 2073-8323

УДК 621.433

ГАЗОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ И ГАЗОТУРБИННЫМ НАДДУВОМ

Ю.А. Антипов, И.А. Барский, П.Р. Вальехо Мальдонадо, канд. техн. наук, РУДН (г. Москва)

Применение газотурбинного наддува в газовых двигателях с искровым зажиганием позволяет при снижении степени сжатия на 2–3 единицы увеличить мощности на 40–60 % при незначительном понижении экономичности. Получена эмпирическая формула для определения допустимой степени сжатия газового двигателя.

Ключевые слова: природный газ; газовый двигатель; газотурбинный наддув.

GAS ENGINES WITH SPARK IGNITION AND TURBOCHARGED

Antipov Yu.A., Barsky I.A., Vallejo Maldonado P.R.

Applications turbocharged gas engines with spark ignition allows for reducing the compression ratio of 2–3 units to increase capacity by 40–60 % with a slight decrease in profitability. The empirical formula for determining the permissible degree of compression of the gas engine.

Keywords: natural gas; gas engine; turbocharged.

По последним прогнозам запасов нефти в мире хватит на 30–40 лет, природного газа (метана) – на 60 лет. Однако в нашей стране последняя цифра существенно больше. По мнению директора института проблем нефти и газа РАН акад. А.Н. Дмитриевского, природного газа России хватит более чем на 460 лет. Таким образом, можно сделать вывод: несмотря на условность приведенных цифр, природный газ как топливо для автомобильных двигателей для нашей страны, безусловно, очень перспективен. Причем не только с точки зрения его запасов, но и его энергетических возможностей.

Это хорошо видно из таблицы, в которой приведены сравнительные характеристики четырех топлив (бутана, пропана, метана и бензина): плотность ρ при стандартных условиях; стехиометрическое соотношение L_o; низшая теплотворная способность $H_и$; максимальный (α_{max}) и минимальный α_{min} коэффициенты избытка воздуха, при которых обеспечивается воспламенение топлива от искры; температура $T_{кип}$ кипения; октановое число (ОЧ) по моторному методу и степень сжатия ε, при которой осуществляется бездетонационная работа двигателя без наддува.

Из таблицы, в частности, следует, что у метана наибольшее из всех рассматриваемых топлив октановое число, он может воспламеняться в диапазоне $\alpha = 0{,}67 \div 1{,}9$, что намного больше, чем у бензина; газовый двигатель без наддува может иметь $\varepsilon = 14 \div 16$ при диаметре цилиндра 100–120 мм. Наконец, теплотворная способность метана на 8–12 % выше, чем у бензина.

Правда, у него есть недостатки. Чтобы перевести газ в жидкое состояние, удобное для размещения на борту автомобиля, нужна сложная криогенная аппаратура. Кроме того, при его использовании в наддувном ДВС с искровым зажиганием растут давление $p_к$ и температура $T_к$ воздуха во впускном коллекторе, что увеличивает склонность двигателя к детонации. И чтобы избежать последней, степень сжатия двигателя приходится снижать, а значит, ухудшать топливную экономичность двигателя.

Авторы, обработав результаты экспериментов, проведенных в РУДН, ЦИАМ, НИИАТ, МАДИ и НАМИ, вывели следующую эмпирическую формулу, позволяющую рассчитать значение той степени сжатия, при которой наддувный двигатель будет без детонации работать на природном газе:

$$\varepsilon = \frac{400}{125 + 0{,}02D + 0{,}1(T_к - 25)^{1{,}1} - ОЧ} - 25(p_к - p_н),$$

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:40

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Основные данные углеводородных топлив

Топливо	ρ, кг/м^3	L_o, кг/кг	$H_и$, кДж/кг	α_{max}	α_{min}	ОЧ	$T_{кип}$, К (°С)	ε
Бутан	2,46	15,5	45 300	1,98	0,35	90–95	272,5 (–0,5)	9–11
Пропан	1,86	15,7	45 900	1,69	0,40	95–100	231 (–42)	11–12
Метан	0,715	17,22	49 750	1,89	0,67	110–115	111 (–162)	14–16
Бензин	740	14,9	44 000	1,1	0,40	85–90	≤ 308 (35)	8,5–10,5

где D – диаметр цилиндра, мм; $p_к$ и $p_н$ – давление во впускном коллекторе и окружающей среде, МПа; $T_к$ – температура во впускном коллекторе, °С; ОЧ – октановое число природного газа, рассчитанное по моторному методу.

Результаты расчетов по приведенной формуле иллюстрирует рис. 1, из которого следует: при ОЧ = 105 и увеличении $p_к$ с 0,1 до 0,18 МПа при $T_к$ = 25 °С (кривая *1*) степень сжатия ε необходимо снизить с 14 до 12,5, а при $T_к$ = 80 °С (кривая *2*) – до 9,5. То есть температура очень сильно влияет на детонацию, что говорит о необходимости оснащения газовых двигателей с наддувом системой промежуточного охлаждения воздуха.

Кроме того, выявлен ряд интересных закономерностей. Так, при наддуве коэффициент продувки цилиндра составляет 1,05–1,1, поэтому газ через специальный клапан подается на такте всасывания непосредственно в цилиндр. Величину коэффициента избытка воздуха сохраняют такой же, как у двигателя без наддува (α = 1,0–1,1), или, чтобы не повышать температуру отработавших газов и жесткость $d_р/d_ф$ рабочего процесса, его несколько увеличивают.

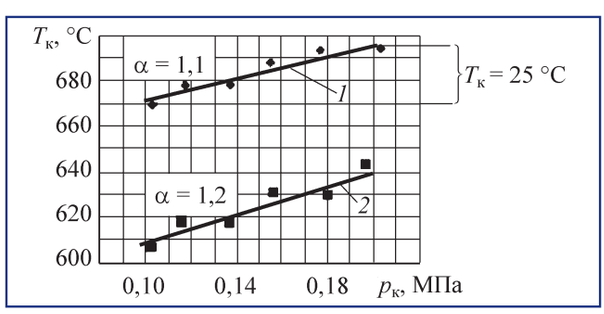


Рис. 1. *Зависимость степени сжатия двигателя от давления наддува, температуры наддувочного воздуха и октанового числа природного газа:*
1 – $T_к$ = 298 К (25 °С), ОЧ = 100;
2 – $T_к$ = 353 К (80 °С), ОЧ = 100

Значение индикаторного КПД (η_i) безнаддувного и наддувного ДВС при одинаковой степени сжатия примерно одно и то же, так как оно зависит главным образом от коэффициента избытка воздуха (рис. 2). Механический же КПД при наддуве повышается, поскольку растет среднее индикаторное давление, а среднее давление механических потерь меняется незначительно. Кроме того, работа наполнения при газотурбинном наддуве становится положительной, ибо отношение давления $p_к$ к давлению $p_г$ конца выпуска превышает единицу, что дополнительно способствует росту $\eta_м$. Ориентировочно можно принимать: если у безнаддувного двигателя $\eta_м$ = 0,76÷0,78, то у двигателя с наддувом $\eta_м$ = 0,78÷0,82. Поэтому, несмотря на необходимость снижения степени сжатия, эффективный КПД двигателя с наддувом снижается незначительно. Коэффициент же наполнения цилиндров из-за продувки последних даже увеличивается.

Среднее эффективное давление p_e при наддуве тоже возрастает, так как увеличивается плотность $\rho_к$ воздуха. Следовательно, увеличивается эффективная (N_e) и литровая ($N_л$) мощности двигателя. Это иллюстрирует рис. 2, на котором приведена зависимость параметров газового двигателя от давления наддува при ОЧ = 105, которая говорит о том, что при повышении $p_к$ с 0,1 МПа (т.е. безнаддувный вариант) до $p_к$ = 0,15 МПа (введение наддува) значение p_e возрастает с 0,8 до 1,1 МПа, что является следствием повышения плотности воздуха. Индикаторный же КПД из-за уменьшения степени сжатия становится меньше, в результате чего эффективный КПД наддувного двигателя уменьшается с 0,35 до 0,34. Тем не менее повышение p_e при постоянной частоте вращения коленчатого вала увеличивает эффективную и литровую мощности на 37,5 %. При повышении же $p_к$ до 0,18 ($\pi_к$ = 1,8) мощность N_e и p_e увеличатся на 50–60 %.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:40

Color profile: Disabled
Composite Default screen

 ISSN 2073-8323

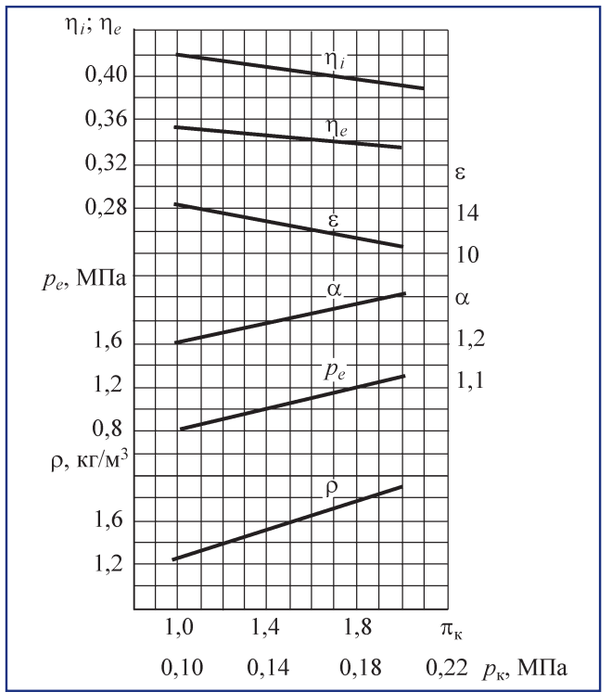


Рис. 2. *Зависимости индикаторных и эффективных КПД, степени сжатия, коэффициента избытка воздуха, среднего эффективного давления и плотности от давления наддува:*
ОЧ = 105

Зависимость температуры газа $T_г$ перед турбиной турбокомпрессора от давления $p_к$ наддува и коэффициента избытка воздуха (рис. 3) говорит о том, что при росте $p_к$ эта температура тоже растет. Причем в газовых двигателях она на 100–150 К выше, чем в дизелях. Это позволяет "с запасом" обеспечивать работу турбокомпрессора. Более того, на режимах, близких к режимам полной мощности, возникает необходимость перепускать часть отработавших газов мимо турбины. При этом снижается давление p_r, улучшается очистка цилиндров. Кроме того, прикрытие перепускной заслонки на режимах максимального крутящего момента способствует повышению коэффициента приспособляемости двигателя.

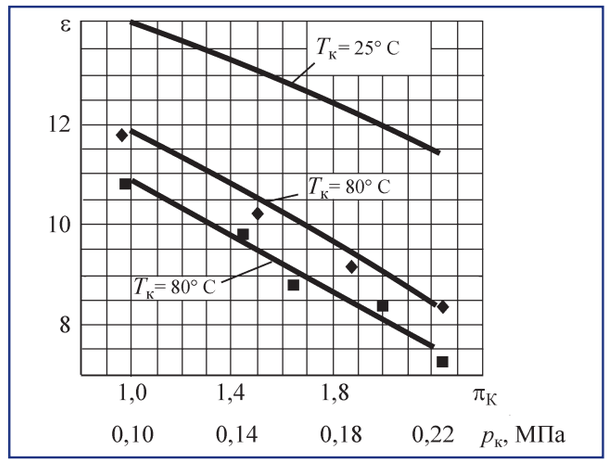


Рис. 3. *Зависимость температуры газа перед турбиной от давления наддува и коэффициента избытка воздуха*

И последнее. Из того же рис. 3 следует: газовый двигатель очень чувствителен к величине коэффициента избытка воздуха: чем больше этот коэффициент, тем меньше $T_г$.

Таким образом, применение газотурбинного наддува на газовых двигателях с искровым зажиганием и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха позволяет на 40–60 % увеличить их мощность при небольшом уменьшении экономичности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Гайворонский А.Н., Марков В.А., и др.** Использование природного газа и других альтернативных топлив в дизельных двигателях. М.: ИРЦ "ГАЗПРОМ". 2007. 480 с.

2. **Грегорьев Е.Г., Колубаев Б.Д., Ерохов В.И., Зубарев А.А.** Газобаллонные автомобили. М.: Машиностроение, 1989. 212 с.

3. **Коллеров Л.К.** Газовые двигатели поршневого типа. Л.: Машиностроение, 1969. 250 с.

4. **Лебедев Б.П.** О выборе рациональной степени сжатия авиационного двигателя. М.: Труды ЦИАМ. № 83. 30 с.

5. **Морозов К.А., Черняк Б.Я., Синельников Н.И.** Особенности рабочих процессов высокооборотных карбюраторных двигателей. М.: Машиностроение, 1971. 100 с.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:40

Color profile: Disabled
Composite Default screen

УДК 621.433.04:504

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ИСКРОВОГО РАЗРЯДА СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

С.М. Францев, Г.И. Шаронов, Пензенский государственный университет,
А.И. Нефедьев, Волгоградский государственный технический университет

В статье приведены результаты моторных испытаний газового двигателя с экспериментальной конденсаторно-транзисторной системой зажигания, реализующей различные характеристики выделения энергии индуктивной фазы искрового разряда. Даны рекомендации по выбору характеристики выделения энергии индуктивной фазы искрового разряда для существующих и вновь разрабатываемых систем зажигания газовых двигателей.

Ключевые слова: газовый двигатель; система искрового зажигания; искровой разряд; токсичность отработавших газов.

IMPACT CHARACTERISTICS OF ENERGY SPARK DISCHARGE IGNITION SYSTEM ON THE PERFORMANCE OF THE GAS ENGINE

Frantsev S.M., Sharonov G.I., Nefed'ev A.I.

In article the results of motor tests of natural gas engine with experimental combine capacitor – transistor discharge ignition system, which realized various characteristics of inductive phase of spark discharge energy libera-tion are proposed. The recommendations for characteristics of energy liberation of inductive phase of spark discharge selection for exist and new developed ignition systems of natural gas engines are suggested.

Keywords: natural gas engine; ignition system; spark; exhaust emission.

Газовые двигатели внутреннего сгорания (ДВС), использующие в качестве моторного топлива природный газ (метан), характеризуются пониженной, по сравнению с бензиновыми двигателями, скоростью сгорания топливовоздушных смесей в цилиндре.

Пониженная скорость сгорания увеличивает длительность как основной фазы процесса сгорания, так и стадии формирования начального очага горения, возникающего в межэлектродном зазоре свечи зажигания вследствие искрового разряда, формируемого системой зажигания. Формирование начального очага горения осуществляется за счет выделения тепла в индуктивной фазе искрового разряда и химической реакции при горении газовоздушной смеси. Динамика расширения начального очага в пространстве определяет продолжительность всего процесса сгорания, что влияет на технико-экономические показатели двигателя и токсичность отработавших газов.

На динамику расширения начального очага горения при воспламенении метановоздушных смесей в цилиндре ДВС преобладающее влияние оказывает индуктивная фаза искрового разряда, в частности, ее характеристика выделения энергии [1].

Нахождению характеристики выделения энергии, позволяющей улучшить техникоэкономические показатели газовых ДВС за счет интенсификации формирования начального очага горения, посвящена данная статья.

Результаты экспериментальных исследований [2] показывают, что формирование искрового разряда с длительной индуктивной фазой, обладающей повышенной скоростью выделения энергии в начальный период (после пробоя межэлектродного зазора свечи зажигания высоким напряжением), позволяет существенно улучшить показатели газовых ДВС.

Для реализации искрового разряда, обладающего повышенной скоростью выделения энергии в

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:40

Color profile: Disabled
Composite Default screen

начальный период индуктивной фазы большой длительности, авторами разработан макетный образец экспериментальной конденсаторно-транзисторной системы зажигания (КТрСЗ).

КТрСЗ формирует искровой разряд, состоящий из двух разнополярных искровых разрядов, следующих друг за другом. Первый искровой разряд включает в себя пробой межэлектродного зазора свечи зажигания, емкостную фазу и индуктивную фазу с повышенной скоростью выделения энергии в течение 0,5...0,8 мс и амплитудой тока 230 мА. Второй искровой разряд противоположной полярности включает повторный пробой, емкостную фазу и длительную (0,8...1,5 мс) индуктивную фазу с амплитудой тока 80–100 мА.

Особенностью КТрСЗ является возможность изменения величин энергии первого и второго искровых разрядов.

В Научно-техническом центре ОАО "КАМАЗ" проведены испытания газового ДВС КАМАЗ мод. 820.60-260 с турбонаддувом (N_e = 191 кВт при n = = 2200 мин$^{-1}$, степень сжатия ε = 12), оснащенного КТрСЗ, на режиме частичных нагрузок (N_e = = 12,7 кВт при n = 1100 мин$^{-1}$, угол опережения зажигания $\Theta_{OЗ}$ = 20 град п.к.в., коэффициент избытка воздуха α = 1,7, межэлектродный зазор свечей зажигания марки Brisk SilveR LR15 $\delta_{СВ}$ = = 0,7 мм).

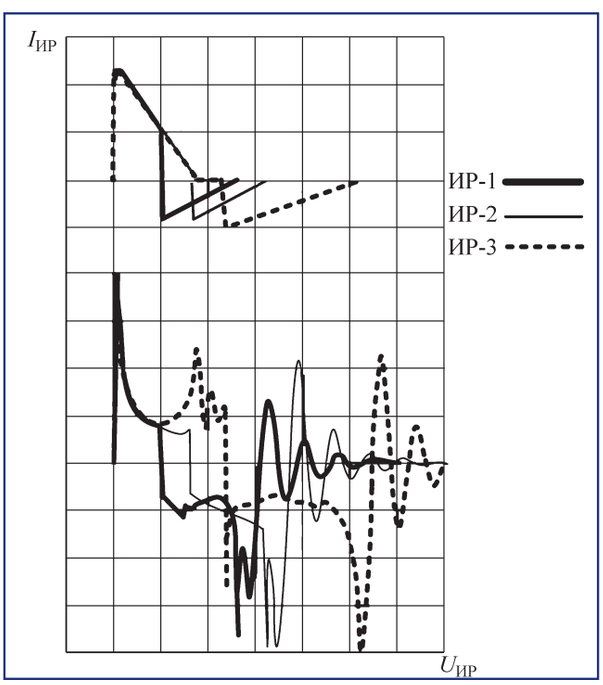


Рис. 1. *Осциллограммы тока $I_{ИР}$ и напряжения $U_{ИР}$ индуктивных фаз искровых разрядов с характеристиками выделения энергии – ИР-1, ИР-2 и ИР-3*

Выбор указанного режима работы ДВС в процессе испытаний обусловлен тем, что наибольший эффект индуктивная фаза искрового разряда получает при процессе сгорания на режимах частичных нагрузок и холостого хода и при воспламенении бедных топливовоздушных смесей [1].

Осциллограммы тока и напряжения искровых разрядов, формируемых КТрСЗ (ИР-1, ИР-2 и ИР-3), полученные при помощи, соответственно, измерительного резистора, установленного в цепи вторичной обмотки катушки зажигания и делителя вторичного напряжения, подключенного к высоковольтному выводу свечи зажигания и корпусу, приведены на рис. 1.

Осциллограммы напряжения $U_{ИР}$ индуктивных фаз искрового разряда приведены с учетом падения напряжения на внутреннем сосредоточенном сопротивлении свечи зажигания 7 кОм от протекающего в межэлектродном зазоре свечи зажигания тока искрового разряда $I_{ИР}$.

Первым этапом исследований стало определение влияния на показатели газового ДВС энергии индуктивной фазы искрового разряда, изменяемой за счет варьирования длительности первого искрового разряда.

Так, увеличение длительности $t_{ИР}$ индуктивной фазы позволяет увеличить энергию искрового разряда $W_{ИР}$.

Моторные испытания, результаты которых приведены на рис. 2, показывают, что использование искрового разряда ИР-2 энергией 115 мДж, по сравнению с ИР-1 энергией 105 мДж позволяет улучшить показатели ДВС.

В качестве показателей ДВС выступают величины выбросов вредных веществ с отработавшими газами (частиц на миллион) и удельный расход топлива. Так, выбросы с отработавшими газами несгоревших углеводородов (СН) снижаются на 21 %, удельный расход топлива g_e снижается на 4 %. Однако выбросы оксидов азота (NOx) увеличиваются на 21 %, и выбросы оксидов углерода (СО) увеличиваются на 9,5 %.

Увеличение выбросов NO_X позволяет предположить о повышении максимальной температуры цикла, что свидетельствует о сокращении продолжительности сгорания метановоздушной смеси в цилиндре двигателя.

Таким образом, использование искрового разряда ИР-2 обусловлено более быстрым процессом

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:41

Color profile: Disabled
Composite Default screen

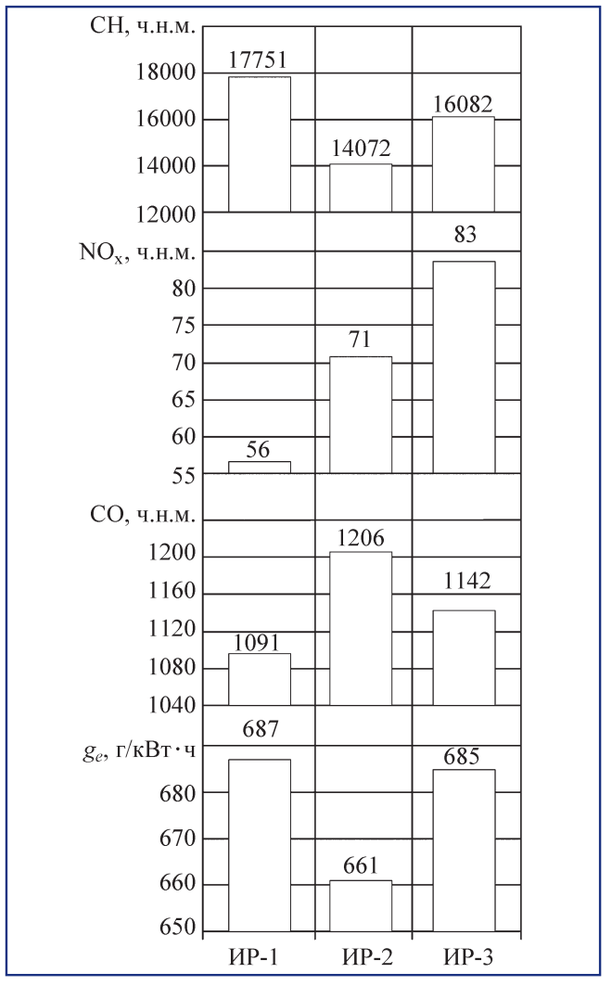


Рис. 2. *Токсические компоненты отработавших газов и удельный расход топлива ДВС при использовании характеристик выделения энергии искрового разряда ИР-1, ИР-2 и ИР-3*

сгорания метановоздушной смеси в цилиндре, по сравнению с использованием искрового разряда ИР-1 за счет большей величины энергии искрового разряда ИР-2.

Вторым этапом исследований явилось выявление влияния на показатели испытуемого ДВС величины энергии искрового разряда путем изменения длительности второго искрового разряда. При этом второй искровой разряд формируется после окончания первого разряда с задержкой в 0,3 мс, т.е. выделение энергии индуктивной фазы в этот период не происходит.

При наличии задержки между первым и вторым разрядами (ИР-3 с энергией 164 мДж) показатели двигателя ухудшаются, т.е. CH увеличивается на 12,5 %, NO_x увеличивается на 14,4 %, CO увеличивается на 5 % и g_e увеличивается на 3,5 %, по сравнению с использованием ИР-2 (рис. 2).

В данном случае, выбросы NO_x увеличиваются вследствие роста удельного расхода топлива, приводящего к сгоранию большего количества топлива и повышению максимальной температуры цикла.

За период между окончанием первого разряда и началом второго, когда энергия искрового разряда в межэлектродном зазоре свечи зажигания не выделяется, начальный очаг горения расширяется только под действием теплоты, выделяемой во фронте пламени, недостаточной для интенсивного расширения очага.

Можно сделать вывод, что, несмотря на выделение большого количества энергии искровым разрядом, задержка начала второго разряда после окончания первого приводит к более длительному процессу сгорания.

Таким образом, изменение характеристики выделения энергии искрового разряда системы зажигания оказывает существенное влияние на технико-экономические показатели газового ДВС.

Результаты моторных испытаний позволяют сделать следующие выводы:

– увеличение длительности и соответственно энергии искрового разряда, формируемого КТрСЗ, сокращает длительность процесса сгорания;

– в системе зажигания газового ДВС необходимо минимизировать временной интервал между следующими друг за другом искровыми разрядами, например, в случае реализации системой зажигания многоискрового разряда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Злотин Г.Н., Федянов Е.А.** Начальный очаг горения при искровом зажигании гомогенных топливовоздушных смесей в замкнутых объемах: монография. ВолГТУ. Волгоград, 2008. 152 с.

2. **Влияние** форсированных токовременных параметров искрового инициирующего разряда на показатели газового двигателя / Г.И. Шаронов, С.М. Францев, В.И. Викулов, Э.Р. Домке // Вестник МАДИ (ГТУ). 2009. № 4. С. 30–34.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:41

Color profile: Disabled
Composite Default screen

УДК 621.936-61

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ В ДВС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ю.Т. Чекемес, канд. техн. наук, Кубанский государственный аграрный университет

В статье рассматривается возможность использования альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания сельскохозяйственного назначения. Анализируются возможные ресурсы различных видов отходов растениеводства, их основные свойства, а также способы подготовки и использования в ДВС, возможные показатели двигателей при работе на этих топливах.

Ключевые слова: альтернативное топливо; ДВС; газогенераторные установки.

ON THE USE OF ALTERNATIVE FUELS IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES FOR AGRICULTURAL USE

Chekemes Yu.T.

The article discusses the use of alternative fuels internal combustion engines for agricultural use. Analyzed possible resources of various kinds of crop residues, their basic properties, and methods of preparation and use in internal combustion engines, engine performance possible when working on these fuels.

Keywords: alternative fuel; engine; gas generator.

Полное и бесперебойное энергоснабжение сельскохозяйственного производства уже в настоящее время, а тем более в ближайшем и отдаленном будущем, невозможно без использования возобновляемых источников энергии и альтернативных энергоносителей.

Исторически на определенном этапе развития сельского хозяйства сложилось два основных способа энергообеспечения работ в сельском хозяйстве: мобильных процессов – за счет жидких топлив, используемых в тракторах, самоходных машинах и автомобилях; стационарных – от централизованных государственных электрических сетей. В силу ряда причин оба вида энергообеспечения становятся все более дорогими и ненадежными, поэтому в различных концепциях развития энергетики чаще упоминаются системы децентрализованного энергоснабжения.

Из альтернативных видов топлив в ближайшее время наиболее перспективными являются сжиженный нефтяной газ и природный газ. На автомобильном транспорте они получают все большее применение. Разработаны также конструкции практически всех отечественных тракторов для работы на газообразном топливе. Однако практическое применение таких тракторов (как и газовых автомобилей в сельскохозяйственном производстве) ограничивается трудностями и высокой стоимостью организации заправки газовым топливом. Поэтому более простым и перспективным в сельскохозяйственном производстве может быть использование природного газа в системах резервного энергообеспечения мобильными и передвижными электростанциями с двигателями внутреннего сгорания.

Анализ опубликованных данных позволяет назвать в качестве перспективных для степных районов Краснодарского края следующие возобновляемые источники и энергоносители: солнечную, ветровую энергию и биомассу (главным образом отходы растениеводства и животноводства). Первые два вида имеют очевидные достоинства, и над программами их широкого применения работают многие организации. Однако в силу особенностей климатических условий их непрерывное использование даже в комплексе затруднено:

именно в периоды наименьших возможностей потребности в энергии многих технологических процессов в растениеводстве и животноводстве наибольшие. Для закрытия таких периодов необ-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:41

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Характеристика отходов растениеводства

Материал	Средняя урожайность, т/га	Средняя плотность, кг/м^3	Теплота сгорания (при влажности 20 %) мДж/кг	Примерный эквивалент жидкого топлива, кг/кг жидк. топл.
Солома зерновых культур	2,5–4	55	11,5	4
Стебли подсолнечника	3	40	12,5	4,2
Стебли кукурузы	6	45	12,5	4,3
Виноградная лоза	2–4	650	14	3,5
Ветки после обрезки плодовых культур	2–8	750	10,5	4
Древесина раскорчеванных садов	40–100	750	10,5	4

ходимы большие и дорогостоящие аккумулирующие установки или применение других видов энергоносителей. Биомасса, которую достаточно просто запасать и хранить, может быть таким видом.

В первую очередь и наиболее просто биомасса может быть использована для получения тепловой энергии, что имело широкое распространение в сельском хозяйстве в недавнем прошлом. Однако с точки зрения подготовки преобразования биомассы в источник энергии во многих случаях целесообразным может быть ее использование для получения механической работы. В настоящее время наиболее известным преобразователем является двигатель внутреннего сгорания. Поэтому именно этот двигатель необходимо рассматривать с точки зрения использования биомассы с такими целями.

Биомасса в твердом виде не может быть использована как топливо ДВС, она должна быть переработана в жидкие или газообразные виды. Для обеспечения этой возможности необходимы исследования вопросов конвертации ДВС, применяющихся в сельском хозяйстве, на природный газ при использовании их в стационарных или передвижных энергетических установках.

Использование отходов растениеводства как топлива ДВС представляется реальным в скором будущем. При этом необходимо проведение исследований по определению ресурсов различных видов отходов растениеводства в сельскохозяйственных предприятиях края, способов их подготовки, оптимальных способов конвертации ДВС, технологических схем энергетических установок.

Источниками биомассы как энергоносителя в сельхозпроизводстве могут быть специально выращиваемые культуры, а также отходы растениеводства и животноводства. Наиболее перспективными культурами, выращиваемыми как энергоноситель, могут быть рапс, сахарное сорго, топинамбур, а также некоторые быстрорастущие древесные породы. Однако в ближайшее время более целесообразным представляется использование отходов растениеводства.

Отходы растениеводства (стебли подсолнечника, солома и др.) традиционно использовались в степных районах в качестве топлива. Однако в дальнейшем они были заменены каменным углем и природным газом и практически перестали использоваться как источник энергии, а их утилизация превратилась в борьбу и сопровождается затратами труда, энергетических ресурсов и ухудшением экологии. Поэтому в будущем использование отходов растениеводства для получения энергии как способ их утилизации неизбежно.

При планировании использования отходов растениеводства в качестве энергоносителей в каждом конкретном случае необходимо знать их ресурсы и основные характеристики как источника энергии.

В таблице, полученной на основе литературных данных, приведены наиболее важные характеристики основных видов отходов растениеводства Краснодарского края.

Как видно из таблицы, ресурсы некоторых из отходов огромны. Большинство из них не используется или используется мало. Например, солома, ресурсы которой в крае наиболее велики, от трети до половины урожая сжигается на полях, а обрезанные ветви деревьев, виноградная лоза, древесина раскорчеванных садов сжигаются практически полностью.

Отходы растениеводства имеют ряд свойств, которые отличают их друг от друга, а также от традиционных видов топлива. Это такие свойства, как плотность, размеры частиц, влажность и др. Поэтому даже при использовании их в простейшем варианте, для отопления, необходимо или услож-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:41

Color profile: Disabled
Composite Default screen

нять конструкцию топочных устройств, или изменять их свойства переработкой (перемалывание, дробление, прессование и т. п.). В то же время наиболее важные характеристики отходов с точки зрения использования их как энергоносителей – теплота сгорания единицы массы, химический (элементный) состав – достаточно близки. Поэтому при соответствующей переработке они могут быть использованы в однотипных энергетических установках без существенных изменений их конструкции.

Для компенсации дополнительных энергетических затрат на подготовку отходов растениеводства как топлива целесообразно преобразование химической энергии отходов в механическую работу. В настоящее время таким преобразователем реально может быть только двигатель внутреннего сгорания. Поэтому необходимо изучение возможностей и способов использования отходов растениеводства именно в данном типе двигателей.

Химическая энергия, заключенная в отходах растениеводства, в двигателях внутреннего сгорания может быть использована только при их переработке в жидкие или газообразные виды топлив. Естественно, применение жидких топлив на мобильных машинах сельскохозяйственного производства более естественно и целесообразно. В настоящее время известно достаточно много способов переработки твердых отходов в различные жидкие топлива: углеводородные, различные спирты и др.

Технологии получения биогаза достаточно отработаны, однако, как и получение жидких топлив, требуют значительных первоначальных затрат и не могут быть реализованы в сельскохозяйственном производстве, если не будут включены в федеральную и региональную программы развития энергетики.

Генераторный газ может быть получен в газогенераторных установках, конструкция которых достаточно хорошо известна и не требует существенных предварительных капитальных вложений. Однако технологии получения углеводородных жидких топлив требуют больших капитальных вложений, а применение различных спиртов – решения многих достаточно сложных проблем.

При переработке в газообразное состояние могут быть получены газообразные топлива в основном двух типов: биогаз, основным горючим элементом которого является метан, и генераторный газ.

Во многих странах мира, в том числе в СССР, в 1920–1950-е гг. выпускались газогенераторные тракторы и автомобили. Однако в дальнейшем от их производства и разработки отказались по многим причинам, самыми существенными из которых считаются меньшая мощность двигателя (на 35–45 %) по сравнению с соответствующим двигателем на жидком топливе, а также большая масса газогенераторной установки и перевозимого топлива, больше 5 % конструкционной массы машины. Эти факторы очень существенны для мобильной машины, так как значительно снижают производительность и экономичность ее работы. Однако для стационарных и передвижных энергоустановок эти недостатки гораздо менее существенны. Передвижные газогенераторные установки могут быть перемещены к местам скопления отходов растениеводства, обеспечивая компенсацию энергетических затрат на подготовку отходов растениеводства как топлива. Эффективность стационарных энергоустановок может быть существенно повышена при комплексном использовании энергии подготовленного из отходов растениеводства топлива на получение механической работы и тепловой энергии.

Так как чисто газогенераторные двигатели в настоящее время не выпускаются, они могут быть разработаны на основе выпускающихся дизельных и бензиновых двигателей. Как показали анализ и произведенные расчеты, конвертация дизельного двигателя в чисто газогенераторный требует слишком большой конструктивной переработки, а при переводе на газодизельный цикл при снижении мощности в допустимых пределах замещение дизельного топлива может составить всего 30–40 % в зависимости от режима работы. Поэтому наиболее целесообразным представляется перевод на генераторный газ карбюраторных автомобильных двигателей, которые широко используются в сельском хозяйстве, для некоторых из них имеются разработанные конструкции газогенераторных установок.

Проведенные расчеты показали, что мощность таких двигателей при переводе на генераторный газ может уменьшиться на 25–30 % по сравнению с бензиновым вариантом, однако полученная мощность может быть достаточной для использования их в качестве двигателей для различных типов передвижных и стационарных энергетических установок, а полная замена в них жидкого топлива может дать экономический и экологический эффект.

Анализ имеющихся данных показал, что в первом приближении основные показатели двигателей, работающих на альтернативных топливах (газогенераторные, на биогазе), могут быть определены, как и для двигателей на обычных жидких и газообразных топливах, методом теплового расчета.

Показатели газогенераторного двигателя могут быть определены методом теплового расчета газового двигателя. При этом должны быть внесены

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:41

Color profile: Disabled
Composite Default screen

уточнения, связанные с особенностями наполнения, сжатия и сгорания рабочей смеси с генераторным газом, а также теплоты сгорания газа и смеси, теплоемкости смеси и продуктов сгорания. Такие уточнения могут быть сделаны на основании данных ранее проводившихся исследований газогенераторных двигателей с учетом особенностей состава и параметров генераторного газа, получаемого при использовании различных твердых топлив.

Выводы

1. Решение проблемы энергообеспечения мобильных технологических процессов в сельскохозяйственном производстве может быть достигнуто при одновременном использовании энергосбережения (применение энергосберегающих технологий, экономных машин, поддержании их экономичности в процессе эксплуатации и т. д.) и применения альтернативных топлив, возобновляемых источников энергии и энергоносителей.

2. Одним из важнейших возобновляемых альтернативных видов топлива для сельскохозяйственного производства может быть биомасса отходов растениеводства и животноводства. Ресурсы ее очень велики, имеются излишки, утилизация которых сопровождается существенными экономическими и экологическими издержками. В то же время биомасса, обладая значительными запасами энергии, может достаточно просто запасаться и храниться в отличие от других видов возобновляемых источников энергии (солнце, ветер и др.).

3. Для компенсации неизбежных дополнительных затрат на подготовку биомассы как топлива целесообразно преобразование ее химической энергии в механическую работу, что в настоящее время реально может быть осуществлено в двигателе внутреннего сгорания после переработки биомассы в жидкие или газообразные топлива.

4. В ближайшее время более перспективными представляются газообразные продукты переработки: биогаз и генераторный газ, которые могут быть использованы в конвертируемых на эти топлива карбюраторных, газовых или дизельных двигателях. Параметры этих двигателей могут быть рассчитаны на основании известных методик с предлагаемыми уточнениями.

5. Наиболее целесообразно использование двигателей, которые работают на получаемом при переработке биомассы газообразном топливе, в составе передвижных энергетических модулей, смонтированных на автомобильном или тракторном прицепе, производство которых возможно на базе предприятий АПК.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Автомобильные** и тракторные двигатели (Теория, системы питания, конструкции и расчет) / Под ред. проф. И.М. Ленина. М.: Высшая школа, 1969.

2. **Артамонов М.Д.** Автотракторные газогенераторы. М.: Огизсельхозиздат, 1937.

3. **Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М.** Биогаз: теория и практика // Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебряного. М.: Колос, 1982.

4. **Безруких П.П., Дорогина Т.М.** Нетрадиционная энергетика Индии: состояние и перспективы // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1997. № 6.

5. **Биомасса** как источник энергии / Под ред. С. Соуфера, О. Заборски, пер. с англ. М.: Мир, 1976.

6. **Двигатели** внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. М.Г. М.: Машиностроение, 1983.

7. **Звонов В.А., Козлов А.В., Теренченко А.С.** Экология: альтернативные топлива с учетом их полного жизненного цикла // Автомобильная промышленность, 2001. № 4.

8. **Колчин А. И., Демидов В.П.** Расчет автомобильных и тракторных двигателей. М.: Высшая школа, 1971.

9. **Лиханов В.А., Сайкин А. М.** Снижение токсичности автотракторных дизелей. М.: Агропромиздат, 1991.

10. **Некрасов В. Г.** Автотракторная техника на твердом топливе // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2011. № 3.

11. **Огурлиев А.М., Огурлиев З.А.** Использование биотоплива в сельскохозяйственной энергетике // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2001. № 2.

12. **Сиейнфорт А.Р.** Солома злаковых культур / Пер. с англ. Г.Н. Мирошниченко. М.: Колос, 1983.

13. **Стребков Д.С.** Проблемы развития возобновляемой энергетики // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1997. № 6.

14. **Тареев В.М.** Справочник по тепловому расчету двигателей внутреннего сгорания. М.-Л.: Изд-во Министерства речного флота, 1947.

15. **Усаковский В.М.** Возобновляемые источники энергии. М.: Россельхозиздат, 1986.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:42

Color profile: Disabled
Composite Default screen

УДК 620.952

МИКРОВОДОРОСЛИ – ИСТОЧНИК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА

А.П. Василенко, магистрант, **Е.М. Иванникова,** канд. техн. наук,
В.Г. Систер, д-р техн. наук, член-корр РАН, **А.И. Ямчук,** старший преподаватель,
А.Н. Цедилин, канд. техн. наук, МГМУ (МАМИ), г. Москва,
Ю.М. Иванникова, инженер, ООО "Национальная инновационная компания", г. Москва

В статье обосновано использование микроводорослей как одного из перспективных источников растительного сырья для получения биотоплива. Приведены данные по сопоставлению с другими растительными культурами по объему производства масла с единицы площади. Представлены данные по использованию микроводорослей в качестве источника для биотоплива в мире.

Ключевые слова: биотопливо; биомасса; микроводоросли.

MICROALGAE – ALTERNATIVE FUEL SOURCES

Vasilenko A.P., Ivannikova E.M., Sister V.G., Yamchuk A.I., Tsedilin A.N., Ivannikova Yu.M.

In article use of microseaweed, as one of a perspective source of vegetable raw materials for receiving biofuel is proved. Data on comparison to other vegetable cultures on oil output from unit of area are provided. Data on use of microseaweed as a source for biofuel in the world are submitted.

Keywords: biofuels; biomass; microalgae.

Быстрое сокращение ресурсов ископаемого энергетического сырья заставляет интенсивно осваивать возобновляемые энергетические ресурсы, среди которых первое место по объемам потребления возобновляемой энергии занимает растительная биомасса. Также топлива, полученные из растительного сырья более экологичны в сравнении с традиционным ископаемым энергетическим сырьем. Постепенное замещение углей, природного газа и продуктов нефтеперегонки биотопливом, произведенным из возобновляемого растительного сырья поможет восстановлению и сохранению баланса углекислоты в атмосфере.

В настоящее время актуальны поиски и промышленное освоение альтернативного растительного сырья высокой продуктивности для получения биотоплив. Особый интерес в этом плане представляют микроводоросли (МВ), которые можно выращивать как в открытых водоемах (включая засоленные пруды и озера), так и в полностью контролируемых условиях с применением фотобиореакторов (ФБР). Повышенное внимание уделяется разработке технологий культивирования и переработки микроводорослей в различные виды биотоплива [4, 103 с.]. Это связано с неоспоримыми преимуществами культивирования (выращивания) микроводорослей перед традиционным растениеводством в сфере производства биомассы энергетического назначения. Так, микроводоросли обладают исключительно высокой производительностью, в сотни раз превышающей урожайность современных сельскохозяйственных культур (см. таблицу). Организация производства микроводорослей возможна на площадях, не пригодных для земледелия. Кроме того, МВ различных видов существенно различаются по своему химическому составу и, в зависимости от конкретных практических задач, могут быть использованы в качестве энергетического сырья для производства любых существующих на сегодняшний день биотоплив [2, 125 с.].

Биотопливо на основе водорослей может быть использовано в качестве замены или в смешанной форме с обычным дизельным топливом или с любым нефтяным топливом без значительной модификации двигателя. Смешивание с дизелем или нефтью биодизеля из водорослей, как было установлено, приводит к снижению износа двигателя по сравнению с обычным дизельным топливом.

Это также показывает превосходные смазывающие свойства и продлевает срок службы двигателя. Биодизель из водорослей распадается почти в 4 раза быстрее, чем обычное дизельное топливо. Биодизель из водорослей имеет более высокую температуру воспламенения, т.е. вспышки делают его гораздо безопаснее, чем обычный дизель [3, 19 с.].

В настоящее время коммерческое выращивание микроводорослей в основном проводят с целью производства биодобавок в небольших биореакторах с ежегодной производительностью от нескольких десятков до нескольких сотен тонн биомассы. Около половины суммарного количества биомассы водорослей выращивается в Китае, Японии, Тайване, США, Индии и Австралии. Среди продуктов, получаемых из их биомассы, многие нашли коммерческое применение, или находятся на стадии, близкой к промышленному производству: биодобавки, корм для рыб, биоудобре-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:42

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Объемы производства масел микроводорослей с единицы площади в сравнении с традиционными масличными культурами

Культура	кг масла с га	литров масла с га
Кукуруза	145	172
Кешью	148	176
Овес	183	217
Люпин	195	232
Хлопок	273	325
Конопля	305	363
Соя	375	446
Лен	402	478
Лесной орех	405	482
Семена тыквы	4409	534
Семена горчицы	481	572
Рыжик (растение)	490	583
Кунжут	585	696
Подсолнечник	800	952
Арахис	890	1059
Рапс	1000	1190

ния, антиоксиданты (каротин, астаксантин), естественные красители, косметические препараты, биотопливо.

Проекты по использованию водорослей в качестве источника для биотоплива (биодизеля) имеются в США, Испании, Португалии, Голландии, Японии, Новой Зеландии, Германии [1, 92 с.].

Так, в Испании фирма Bio-Fuel-Sistems разработала технологию получения биотоплива, схожего с параметрами с обычной нефтью, из "суперводорослей". Для ускорения их роста создан "биоэлектромагнитный" ускоритель. Получается уникальное биотопливо, не содержащее SO_2 и не требующее смешения с другими видами топлива. Остаток представляет почти стопроцентное биотопливо (жиры – биодизель, а углеводороды – этанол). Также высушенные водоросли можно сжигать в тепловых электростанциях для производства электроэнергии.

В США компания Solazyme вывела новые водоросли и разработала технологию их выращивания. Водоросли помещаются в стальные контейнеры и растут не на солнце, а в темноте. Питательный элемент – сахар, который превращает водоросли в нефтеподобную жидкость. На основе этой жидкости можно производить биодизель.

В Нидерландах компания "Альгалинк" разработала новые фотобиореакторы, которые по объему выпуска в шесть раз превышают аналогичный показатель других систем по выращиванию водорослей. Фотобиореакторы рассчитаны на массовое производство биодизельного топлива из водорослей и других, ценных биопродуктов из водорослевого масла, созданных с применением запатентованных технологий.

В Японии готовятся к запуску первые промышленные электростанции, питаемые морскими водорослями. Это итог многолетнего совместного проекта компании Tokyo Gas и японской организации по развитию энергетических и промышленных технологий (New Energy and Industrial Technology Development Organization – NEDO). Tokyo Gas и NEDO создали систему брожения биомассы ("каши" из морских водорослей) с применением микроорганизмов, в результате которого выделяется метан [1, 92 с.].

В Германии изучением водорослей для использования в качестве топлива и борьбы с двуокисью углерода занимается НИИ Rehbruckener Institut fur Getreideverarbeitung и баварская фирма Schmack Biogas AG. Баварцам удалось разработать замкнутый цикл превращения CO_2, выделяемого из биомассы (там содержится до 40 % двуокиси углерода), с помощью фотосинтеза в биомассу водорослей, которая затем снова используется для производства биогаза. В свою очередь, этот биогаз после отделения CO_2 состоит в основном из метана и может закачиваться в газопроводы, снабжающие природным газом домашние хозяйства, или использоваться при производстве электроэнергии.

В России также ведется много работ по выращиванию и использованию микроводорослей для получения биотоплив. Так, проведенные экспериментальные исследования Университета машиностроения по выращиванию микроводорослей в открытых водоемах Московской области Солнечногорского района также показали возможность получения микроводорослей для дальнейшего использования в качестве топлива. Одна из петербургских компаний в ближайшее время займется производством электроэнергии, а затем и выпуском биодизеля по технологии испанской компании Bio-Fuel-Sistems, которая как уже упоминалось ранее, не только изобрела технологию, но и осваивает ее в одном из городов в Испании.

Источником получения новых продуктов станут морские микроводоросли, которые при определенных условиях способны не только быстро размножаться, но и давать относительно дешевое топливо и электричество [1, 93 с.].

По оценкам экономистов, к 2018 г. глобальный оборот от переработки биомассы морских микроводорослей может составить около 100 млрд долл. США. Также морские водоросли ежегодно могут обеспечить не менее 50 млн т сухого сырья для производства биотоплива. Россия, имея большой научно-исследовательский потенциал, могла бы занять достойное место в получении микроводорослей для производства биотоплив и самого биотоплива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Безруких П.П.** Возобновляемая энергетика: сегодня – реальность, завтра – необходимость. М.: Лесная страна, 2009. 120 с.

2. **Иванникова Е.М., Систер В.Г., Нагорнов С.А.** Альтернативные топлива для дизельных двигателей. М., 2014. – 185 с.

3. **Систер В.Г., Иванникова Е.М., Плотников С.П., Чирков В.Г., Росс М.Ю.** Использование адаптивных свойств микроводорослей при производстве фитомассы биотопливного назначения // Экология и промышленность России. 2012. № 7. С. 18–21.

4. **Систер В.Г., Иванникова Е.М., Чирков В.Г., Кожевников Ю.А.** Приготовление композиционных котельных и моторных биотоплив из альгамассы // Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология". 2013. № 1–2 (118). С. 103–107.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:42

Color profile: Disabled
Composite Default screen

СТАВКА НА ГАЗ

С.И. Шумкин, Е.А. Камарницкая

Перевод автомобильного транспорта на газомоторное топливо неизбежен. Однако мнения, насколько это выгодно автопредприятиям, неоднозначны. Насколько экономически эффективен переход автотранспорта на газ, обсудили участники круглого стола в рамках форума "Точки роста Северо-Запада".

История применения газомоторного топлива (ГМТ) на транспорте в нашей стране началась в 1930-е годы. Тогда возник дефицит нефти, а промышленность бурно развивалась, поэтому правительство решило перевести часть автомобилей на газ. Соответствующее постановление вышло в 1936 г. Наладили выпуск техники, открыли заправки, начали разработку двигателей. К сожалению, реализации планов помешала Великая Отечественная война.

И вот – новый виток развития событий. Летом 2013 г. Правительство РФ приняло постановление о переводе 50 % общественного транспорта на газомоторное топливо. При этом было решено, что стоимость 1 м^3 газа не может превышать стоимости 1 л бензина марки А-76. Таким образом, 1 м^3 природного газа (равноценен 1 л бензина) на автомобильных газовых наполнительных компрессорных станциях (АГНКС) не может превышать 10 руб., что должно быть выгодно эксплуатирующим организациям.

Не исключено, что в этом году начнет действовать программа финансирования приобретения газомоторной техники – государство будет субсидировать 35–40 % стоимости единицы техники. А это дополнительный стимул для приобретения автомобилей, работающих на ГМТ.

Участники дискуссии единодушны: к газомоторному топливу, учитывая нынешнюю ситуацию в стране и мире, все равно придется прийти

Пилотный проект

В июне прошлого года компания "Газпром газомоторное топливо" подписала с правительством Санкт-Петербурга соглашение о расширении использования природного газа в качестве моторного топлива. Была утверждена инвестиционная программа, согласно которой дочерняя структура "Газпрома" обеспечит инфраструктуру для заправки метаном, а власти города создадут условия для внедрения транспорта на метане.

Комитет по транспорту Санкт-Петербурга является основным исполнителем поручений, связанных с ГМТ. "Программа внедрения газомоторного топлива в транспортном комплексе города предусматривает, что до 2020 г. город доведет долю автомобильной техники, использующей газ в качестве моторного топлива, до 50 %, – рассказал специалист отдела закупок и технической политики комитета Анатолий Коннов. – Я имею в виду пассажирский транспорт бюджетных предприятий, а также технику дорожно-коммунальных служб".

Бюрократический механизм неповоротлив, и пока программа не принята. Однако де-факто уже началось ее выполнение. Пилотный проект реализует ГУП "Пассажиравтотранс", у которого уже был опыт работы в этом направлении в 1980-е годы, – эксплуатирует 45 автобусов на метановом топливе.

На собственной базе предприятию удалось решить проблему кадров. По словам главного инженера ГУП "Пассажиравтотранс" Сергея Маевского, в городе нет учебных заведений, готовящих водителей автомобилей на газовом топливе. "Мы обучили 120 водителей, в Ростехнадзоре сдали экзамены и получили допуск к работе инженерно-технические работники – начиная с директора, главного инженера, начальника ОТК и ремзоны", – рассказал Сергей Маевский.

Особое внимание обратили на качество газовых баллонов и их крепление. Это и понятно. Напомним: около года назад были взрывы на газовых автобусах в Москве и на Севере. На тех машинах использовались самые дешевые виды баллонов, к тому же элементарное обслуживание по проверке крепления баллонов, затяжке хомутов своевременно не производилось. "Пассажиравтотранс" использует баллоны третьего типа, выдерживающие давле-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:43

Color profile: Disabled
Composite Default screen

ние до 720 атм., и работоспособность у них – 15 тыс. нагружений. Если разделить эту цифру на 365 дней, получается около 40 лет. Сам автобус столько не живет.

Что показал опыт работы? Главные недостатки заключаются в том, что у транспортных средств, использующих газовое топливо, запас хода несколько ниже, чем у работающих на дизтопливе, а масса автомобилей несколько выше из-за восьми баллонов, расположенных на крыше.

Первые два месяца эксплуатации позволили убедиться в том, что двигатели в машинах неплохие. Расход газа в период обкатки составил 80–90 м^3 на 100 км пути, сейчас – 70–75 м^3, экономия затрат по статье "Топливо" – 30–35 %.

Нормативный вакуум

Показатели экономии убедительные. Но другие автотранспортные предприятия не переходят на газомоторное топливо.

Главные причины – недостатки в законодательстве, регламентирующих документах, которые очень разноречивы и даже противоречивы. В этом убежден директор по лизингу и развитию продаж ОАО "КАМАЗ", генеральный директор ОАО "ЛК КАМАЗ" Олег Ершов: "Многие региональные органы Ростехнадзора представления не имеют о том, какими документами руководствоваться, чтобы дать разрешение на эксплуатацию газомоторного парка. Сейчас пытаемся получить сверху некий руководящий документ".

"Действительно, нормативов нет. Но Ростехнадзор сверху не спустит ничего. Потому что там нет специалистов в этой области. Выработка нормативов – это наше с вами дело, специалистов, которые работают в этой области. Лучше нас никто не знает проблему. Сейчас есть законы, которые позволяют разрабатывать регламентирующие документы самим и внедрять их", – подтвердил почетный работник топливно-энергетического комплекса России, представитель Союза энергетиков Северо-Запада Юрий Шенявский.

Также Олег Ершов указывает: "Предприятия боятся, что перевод автопарка на газомоторное топливо требует каких-то неимоверных затрат. На самом деле не все так страшно".

Его слова подтвердил президент автомобильной корпорации "Грузомобиль" Михаил Стасюков: "За 15 лет существования мы наработали огромный опыт как обслуживания техники, так и ее поставок. За сжиженным газом будущее – только процесс сжижения дорогой, зато эксплуатировать автомобили намного проще и эффективнее. При интенсивном использовании техники затраты на нее, оборудование и обслуживание окупаются уже через полгода".

Подводные течения

Прозвучали на круглом столе и противоположные утверждения. Высказала их генеральный директор группы компаний Interservice Group Logistic Надежда Коротовских. Ссылаясь на опыт инженеров своей фирмы, она привела ряд примеров дороговизны эксплуатации автомобилей, работающих на газомоторном топливе. Например, газовое оборудование нуждается в квалифицированном обслуживании. Придется регулярно сливать из баллонов конденсат, опрессовывать их, регулировать редуктор, менять мембраны. Для этого надо снимать оборудование и ставить в специализированные организации самое меньшее на два дня.

А это простой техники. Оборудование нуждается в запчастях. Существует много моделей газового оборудования, они часто меняются, появляются новые производители. Соответственно, смена запчастей в случае поломки или истечения срока эксплуатации, их отсутствие в свободной продаже тоже создают угрозу простоя автобуса, а это для компании крайне невыгодно, отрицательно сказывается на экономической эффективности. "Коллеги, вы уверены, что газ через три года не подскочит в цене? – задала вопрос Надежда Коротовских. – Где гарантия, что газ останется в этой ценовой сегментации? Но к газомоторному топливу, учитывая нынешнюю ситуацию в стране и мире, все равно придется прийти. Поэтому предлагаю в Клубе лидеров и в Агентстве стратегических инициатив разработать "дорожную карту". Всю проблематику, о которой мы сегодня говорили, нужно обрисовать и работать над каждым пунктом. "Дорожная карта" позволит отработать бизнес-процесс – не в глобальном смысле, а четко, по пунктам. И рост, о котором мы сегодня говорили, все равно произойдет – через два года или через 12 лет, и зависит это от работы ведомственных, государственных структур".

Один из важнейших вопросов перевода на природный газ грузовиков, да и легковых машин, – необходимость заправляться. А с этим в Петербурге, да и на всем Северо-Западе, большая проблема. Тот же "Пассажиравтотранс" использует только одну заправку – вторая почему-то до сих пор бездействует. А время заправки газом только одного автобуса составляет 20–25 мин, так что неизбежны очереди, непродуктивная потеря времени.

Да, инфраструктуру для автобусов можно построить прямо на территории автопарков, но для других автомобилей придется искать место под заправку. А земли для этого в городе почти не осталось.

К сожалению, в черте города свободные участки, предназначенные для строительства АЗС и предприятий автосервиса, сейчас в дефиците, кон-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:43

Color profile: Disabled
Composite Default screen

статируют аналитики. В последние годы на торги Фонда имущества выставляется всего два-три таких участка в год, ограничено предложение и на вторичном рынке.

Были предложения добавить газовые колонки на существующие бензиново-дизельные АЗС, но этого делать нельзя. Существующие в России нормы безопасности не позволяют устанавливать газовое оборудование рядом с бензоколонками. Чтобы соблюсти необходимую дистанцию, операторам АЗС пришлось бы значительно расширять свои участки. А использовать существующую сеть пропан-бутановых АГЗС можно только с полной заменой оборудования, поскольку технология хранения природного газа отличается от технологии хранения сжиженного углеводородного газа (СУГ).

Для справки: автомобилей, работающих на метане, у нас в стране всего, по разным оценкам, 90–100 тыс. ед., при этом количество заправок – около 250. Основная область их применения – автобусы и грузовики, что связано с высокой ценой и весом газобаллонного оборудования.

Деньги найдутся

Директор по развитию компании "СТОРК" Сергей Прокофьев поддержал коллег, говоривших о необходимости перехода на ГМТ, и привел пример Китая, где в 2009 г. была принята программа по переходу на газомоторное топливо: "По итогам 2012 г. в Китае было 1,5 млн автомобилей на ГМТ, а к 2020-му должно быть 20 млн автомобилей, работающих на этом топливе".

Но о чем бы мы ни говорили, какие бы идеи ни собирались реализовывать, все упирается в вопрос, где взять деньги. ЗАО "Сбербанк Лизинг" – одна из первых лизинговых компаний, которая вошла в проект перехода на ГМТ, заключив соглашение с ООО "Газпром газомоторное топливо", а также с рядом регионов. Основная идея подписанных документов – синхронизация работы в этом направлении. Ведь есть такие случаи, когда по чьему-то волевому решению были приобретены автобусы, работающие на ГМТ, а инфраструктура не была к этому готова. И машины до сих пор стоят.

"Одним из пилотных регионов по внедрению газомоторного топлива является Татарстан, где во время универсиады успешно использовалась подобная техника, – напомнила вице-президент ЗАО "Сбербанк Лизинг" Маргарита Тюрленева. – На сегодняшний день в этом регионе разработана грандиозная программа по использованию ГМТ. Насколько мы знаем, президент республики даже издал указ, что государственные перевозчики не имеют права приобретать другую технику, кроме работающей на газе". Активно работает лизинговая компания и в Санкт-Петербурге.

По словам заместителя директора Северо-Западного регионального филиала ЗАО "Сбербанк Лизинг" Дениса Борисова, активно ведется работа не только с государственными предприятиями, но и с коммерческими – в поисках инструментария: "В рамках деятельности по ГМТ мы разработали целый ряд инструментов, которые позволяют осуществлять сделки с учетом особенностей каждого клиента, вне зависимости от финансового состояния предприятия. Понимая приоритетность этого направления, мы ищем инструменты, которые помогут добиться хорошего результата".

Расширяя возможности

Участники дискуссии не могли обойти стороной вопрос о том, сможет ли Россия, переведя хотя бы половину автомобильного транспорта на ГМТ, компенсировать свои убытки, если страны Запада действительно снизят потребление газа.

По мнению Юрия Шенявского, в полном объеме компенсировать убытки не удастся. Он сослался на слова великого химика Дмитрия Менделеева: гораздо выгоднее продавать масло, чем молоко. Поэтому, утверждает Юрий Шенявский, нужно из газа делать различные продукты и использовать его в этих целях в полной мере. "Сегодня есть большая программа по освоению газовых месторождений Востока, но куда мы будем этот газ девать? Китай покупает у Туркмении по 130–150 тыс. долл. за 1 тыс. м^3, а мы продаем в Европу по 450–500 тыс. Сегодня Штокмановское месторождение заморожено, потому что в США, как это было по плану, мы не можем этот газ поставлять. Сейчас нужно ставить вопрос о расширении сфер применения газа. Для этого следует пристальнее изучить опыт Европы, где из российского же газа производят даже товары народного потребления. Нам тоже следует расширить линейку продукции из природного газа и продавать ее и на внешнем, и на внутреннем рынке. Это будет намного выгоднее, чем перекачка газа по трубопроводам".

Экономическая и политическая ситуация подталкивает к этому. Недавно Международная морская организация (IMO) с 2015 г. ограничила содержание серы в топливе для водного транспорта – не более 0,1 %. Исходя из этого, Евросоюз решил запретить движение судов по Балтийскому морю на всех видах топлива, кроме газа. "Поэтому сегодня на Северо-Западе нужно строить заводы по сжижению газа и, самое главное, бункеровочные устройства, которые позволили бы заправлять суда. И если мы серьезно продумаем еще и этот вопрос, то впереди открывается большая перспектива для использования компримированного газа", – резюмировал Юрий Шенявский.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:48:43

Color profile: Disabled
Composite Default screen

16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СТТ-2015

М.И. Жаров

Крупнейшая ежегодная выставка строительной техники и технологий СТТ-2015 в этом году озадачила многих. Посетители, приехавшие в "Крокус Экспо", искали и с удивлением не находили стендов целого ряда традиционных участников СТТ.

На стенде компании "Русбизнесавто"

Ощутимо поубавилось экспозиций в павильонах "Крокус Экспо". Да и открытые площадки были не столь пышными, как в прошлые годы. Особенно скромно выглядел сектор грузовых автомобилей.

– Ничего удивительного, – объяснили нам организаторы экспозиции. – В этом году на выставку не приехала "большая семерка" в полном составе. И действительно, глаз буквально "цепляло" отсутствие таких крупнейших игроков строительного авторынка, как Volvo, Scania, MAN, Mercedes-Benz, DAF, Iveco, Renault.

Различных догадок, домыслов и предположений по этому поводу в кулуарах выставки было предостаточно.

– Думаю, дело здесь в обвале продаж грузовиков, – поделился с нами директор по продажам одной из крупных автомобильных марок Андрей Власов. – К сожалению, начиная с 2012 г. объемы продаваемой техники неуклонно падали. А в 2014 г. мы вообще "просели". Особенно это коснулось европейских производителей, чьи машины в связи с ростом курсов валют сильно подорожали. Многим строительным фирмам они теперь просто не по карману. Вот, видимо, и решили европейцы в этом году зря не тратиться и не ездить.

– А мне кажется, дело здесь несколько в другом, – высказал свое мнение заместитель главного конструктора МАЗ Николай Лакотко. – На мой взгляд, "мастодонты" грузового рынка просто сделали ставку на другую нишу: решили плотно занять сегмент магистральных перевозок, чуть ослабив свои позиции в сегменте строительных машин. Вот увидите – на ближайшей выставке магистрального транспорта все они появятся.

На стенде Минского автомобильного завода

Но, как оказалось, проигнорировали СТТ-2015 не только многие зарубежные партнеры, но и некоторые отечественные. Например, не увидели посетители выставки продукции такого предприятия, как "Уралвагонзавод", который до этого ежегодно приезжал в Москву со своими экскаваторами и дорожно-строительной техникой. Наверное, все силы брошены на "Армату"...

Китайский натиск

Зато все обратили внимание на широкое присутствие в павильонах строительной техники из Поднебесной. В том же

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:45

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Китайские самосвалы Shacman с новыми кабинами повышенной комфортабельности

зале "большегрузов" и на открытых экспозиционных площадках мы насчитали десятки китайских марок. Причем выглядели они вполне достойно.

Например, китайский самосвал марки Shacman с новой кабиной улучшенной комфортабельности, чтобы поучаствовать в выставке, преодолел своим ходом несколько тысяч километров. Другая компания из КНР, Sinotruk, представила грузовик, изготовленный по технологии MAN: китайцы утверждают, что он ни в чем не уступает оригиналу.

Компания Dongfeng также выставила целую линейку большегрузных автомобилей.

– Наши автомобили могут перевозить максимально большое количество груза, и при этом они вдвое дешевле европейских, – не без гордости поведал нам менеджер Артём Закурдаев. Немаловажно и то, что сейчас на китайской технике все основные показатели приведены в соответствие с российскими нормативами.

– До сих пор в ходу заблуждение, что китайская техника недолговечна, – поделился своими размышлениями на "круглом столе" СТТ-2015 председатель Русско-Азиатского союза промышленников и предпринимателей Виталий Монкевич. – раньше было такое, можно сказать, суперутрированное мнение: мол, китайская машина поработала 20 мин – и встала. Но, поверьте, все уже давно не так! На китайскую технику последних поколений вполне можно положиться. И ее надежность с каждым годом растет.

Компания Sinotruk (КНР) показала грузовик, изготовленный по немецкой технологии (MAN)

Новинка от китайской компании Dongfeng

По словам Виталия Монкевича, Китай сейчас очень заинтересован в том, чтобы открывать в России свои производства. А мы со своей стороны заинтересованы в том, чтобы привлекать сюда качественного производителя. Да, безусловно, это дополнительная конкуренция отечественным маркам. Но это и рабочие места. Это более дешевая, а значит, доступная техника российской сборки.

Процесс налаживания взаимовыгодных связей уже пошел. Например, на Челябинском тракторном заводе начали выпускать трактора с китайскими двигателями. В Тульской области создано совместное предприятие по сборке трансмиссий. И таких примеров немало.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:49

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Три визитки за семь миллионов

Те, кто не испугались, или сомневались, но все-таки разрешили сомнения в пользу участия в выставке, кажется, не пожалели. Хотя посетителей в этом году было значительно меньше, тем не менее, многим удалось выполнить "выставочный минимум": представить какие-то свои новинки, наработать новых дилеров. Единственное, на что сетовали участники: в этом году сама СТТ не пошла навстречу своим постоянным экспонентам.

– Дорого! Всё очень дорого, – жаловались участники. – По аренде площадей цены не изменились: никакой скидки в связи с кризисом не сделали, хотя многие ее ждали. Увеличили регистрационный сбор. Кроме того, тут предусмотрена отдельная плата за подведенные коммуникации: вода, электричество. Так что все влетает в копеечку...

– У нас не очень крупное производство, мы выпускаем погрузчики, – рассказал нам участник из Татарстана, пожелавший остаться неизвестным. – И для нас такие траты достаточно ощутимы. Так, за оформление стенда компании мы нынче выложили около миллиона рублей.

А другая компания, в разговоре с нами тоже попросившая не упоминать ее название, посетовала на низкую отдачу от затраченных на выставку средств.

– Представляете, заплатили мы 7 млн руб. за открытую площадку, – не скрывая разочарования, рассказал представитель фирмы, – И получили за эти деньги в среднем по три визитки в день. Игра не стоила свеч...

Зато те компании, кто и в кризис чувствует себя поувереннее конкурентов, в этом году не отказались даже от "финансовоемких" презентаций собственной продукции.

Отечественные новинки выставки

"Группа ГАЗ" даже привезла на выставку свежую разработку – универсальную комфортабельную кабину, которая будет устанавливаться на все машины этого бренда (от ГАЗелей и ГАЗонов до УРАЛов, которые теперь тоже входят в группу ГАЗ).

– Наши самосвалы-внедорожники предназначены для суровых условий эксплуатации, – сообщил нам представитель ГАЗа. – Посмотрите на наш автомобиль и на те же китайские грузовые машины. Не спорю, они неплохие. Но вряд ли пройдут по бездорожью. Эта техника предназначена для магистралей. А нашим УРАЛам ни карьеры, ни зимники, ни грунтовки не страшны...

Автозавод "Чайка-Сервис" принимал участие в выставке, разместившись на целых двух стендах, и, конечно же, не упустил шанса продемонстрировать актуальные модели спецтехники. Правда, к большому сожалению, автогидроподъемник Socage TJJ75 (высота подъема – 75 м; грузоподъемность люльки – 600 кг) на базе шасси MAN 32.440 не смог попасть на выставку СТТ-2015 по причине ошибок при оформлении таможенных документов.

"Группа ГАЗ" привезла на выставку свежую разработку – самосвал "Урал" с новой кабиной

От ГАЗелей до ГАЗонов

Автозавод "Чайка-Сервис" принимал участие в выставке

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:52

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Лихачёв М.В.,
генеральный директор
"Газпром газомоторное топливо"

Михаил Лихачёв: "Цель нашей работы – создание федеральной сети компримированного и сжиженного природного газа"

Исторически транспортный сектор играет значимую роль в экономике нашей страны. Его доля в ВВП России составляет в последние годы около 5 % и в перспективе может достичь 11–12 %. Модернизация транспортного комплекса напрямую связана с развитием новых сегментов. Наиболее перспективным на сегодняшний день считается рынок газомоторного топлива. Генеральный директор специализированной компании "Газпром газомоторное топливо" Михаил Лихачев рассказал об инфраструктурных проектах, направленных на расширение применения природного газа на транспорте.

– Михаил Владимирович, как Вы оцениваете современный рынок газомоторного топлива России?

– Сегодня это один из самых быстрорастущих рынков. Ежегодно потребление природного газа в качестве моторного топлива увеличивается на 5–8%. На государственном уровне принято Распоряжение Правительства о переводе пассажирского и дорожно-коммунального транспорта, выделяются федеральные субсидии на закупку газомоторной техники. "Газпром" ведет работу по расширению применения сжатого и сжиженного природного газа в качестве моторного топлива. Создана специализированная компания "Газпром газомоторное топливо", которой присвоен статус единого оператора. Задача компании – комплексное развитие рынка газомоторного топлива Российской Федерации и, в первую очередь, создание газомоторной инфраструктуры.

– Каков потенциал потребления сжиженного и сжатого природного газа в качестве моторного топлива?

– Согласно концепции развития газомоторного бизнеса, разработанной в компании "Газпром газомоторное топливо", прогнозируемый объем реализации компримированного природного газа в качестве моторного топлива к 2020 г. может достигнуть 10,4 млрд м^3 в год, сжиженного природного газа – 3,8 млн т в год. В качестве ключевых сегментов потребления компримированного природного газа рассматривается пассажирский, общественный, легковой коммерческий транспорт и коммунальная техника, для сжиженного природного газа – это магистральный автотранспорт, тяжелая карьерная, сельскохозяйственная техника, речные и морские суда, ж/д-локомотивы.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 *. 12:48:53

Color profile: Disabled
Composite Default screen

– Какая работа уже проделана компанией для развития рынка газомоторного топлива?

– Проведена комплексная работа, результаты которой станут основой для дальнейшего развития рынка газомоторного топлива. В первую очередь, проанализирован потенциал 85 субъектов России и определены пилотные регионы для строительства газомоторной инфраструктуры. В их числе: Краснодарский край, Ставропольский край, Ростовская область, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Свердловская область, Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область. Подписаны соглашения о взаимодействии с 35 регионами, в которых созданы рабочие группы для разработки программ и планов по переводу транспорта на природный газ. Следующим шагом стала актуализация нормативно-правовой базы, регулирующей рынок газомоторного топлива. Прежде всего прорабатывались нормы и правила, регламентирующие строительство и эксплуатацию объектов газомоторной инфраструктуры. Для этого в федеральные ведомства направлены предложения по совершенствованию отраслевого законодательства. В 2014 г. удалось привести в соответствие с сегодняшними реалиями санитарные нормы и правила, нормы пожарной и промышленной безопасности, для того чтобы оптимизировать размещение объектов газозаправочной инфраструктуры. Подготовлены предложения по внесению изменений в Земельный кодекс. Они касаются механизмов упрощенного выделения земельных участков под строительство АГНКС. На рассмотрении находится постановление о снятии государственного регулирования стоимости природного газа в качестве моторного топлива. Главная цель проводимой работы – обеспечение ускоренного строительства и ввода в эксплуатацию объектов газомоторной инфраструктуры. Кроме этого, мы взаимодействуем с производителями, что позволило расширить ассортимент техники, работающей на природном газе, и обеспечить новые газомоторные объекты современным оборудованием.

Ежегодно потребление природного газа в качестве моторного топлива увеличивается на 5–8 %.

– Что является залогом успеха дальнейшего развития рынка?

– Ключевым фактором распространения природного газа в качестве моторного топлива является расширение инфраструктуры. В регионах России ведется работа по расширению сбытовой сети для реализации компримированного природного газа: проектируются и строятся газозаправочные станции (АГНКС). Помимо этого, в компании прорабатываются проекты по созданию производственно-сбытовой инфраструктуры для применения сжиженного природного газа (СПГ) в качестве моторного топлива. Компания по поручению ОАО "Газпром" назначена агентом по реализации проектов малотоннажного производства сжиженного природного газа на газораспределительных станциях и АГНКС. Создание технологической цепочки "производство – транспортировка – потребление" СПГ на транспорте рассматривается в комплексе. Прежде всего, мы руководствуемся региональным принципом, оценивая потенциал всего субъекта и смежных регионов. При планировании сбытовой сети отталкиваемся от существующих и перспективных транспортных коридоров. Результатом этой работы должно стать создание единой федеральной газозаправочной сети в части КПГ, а соответственно инфраструктура СПГ станет основой для создания международных газомоторных коридоров, связывающих Европу и Азию, Балтику и Черное море.

– В каком регионе будет реализован подобный комплексный подход?

– Первым пилотным регионом станет Татарстан. Соглашение о сотрудничестве между Правительством Республики, ОАО "Газпром" и ООО "Газпром газомоторное топливо" подписано в июне 2013 г. В апреле 2014 г. подписан План-график синхронизации работ по строительству газомоторной инфраструктуры и приобретению газомоторного транспорта. Инвестиционной программой ООО "Газпром газомоторное топливо" на 2015 г. предусмотрено строительство три новых АГНКС в городах Нижнекамск, Зеленодольск и Бугульма, реконструкция АГНКС в городе Набережные Челны. Кроме этого, в Республике подписан План мероприятий по реализации проекта по созданию производственно-сбытовой инфраструктуры СПГ/КПГ. В регионе планируется строительство комплекса по сжижению природного газа и сети КриоАЗС, которая позволит обеспечить заправку транспортных средств и спецтехники как сжиженным природным газом, так и регазифицированным компримированным природным газом. На территории региона располагаются

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:48:54

Color profile: Disabled
Composite Default screen

федеральные трассы М5 и М7, соединяющие центральную часть России и Поволжье. Кроме этого, в автопарке Татарстана зарегистрировано больше одного миллиона транспортных средств, из которых 134 тыс. составляют грузовые автомобили и автобусы. Потенциальным транспортом для перевода на природный газ являются более 32 тыс. техники, эксплуатируемой в жилищно-коммунальном, сельском хозяйстве, строительной, дорожной, нефтегазовой отрасли. Опыт, полученный по итогам реализации пилотного проекта в Татарстане, можно будет применить при создании аналогичных инфраструктурных проектов на территории других регионов РФ.

– Какие регионы рассматриваются для последующего размещения производственно-сбытовой сети для сжиженного природного газа?

– В качестве потенциальных регионов для развития производственно-сбытовой инфраструктуры СПГ компания также рассматривает Москву и Московскую область, Калининградскую область и Краснодарский край. В Калининграде уже работает комплекс по сжижению природного газа, производительностью 21 тыс. т СПГ в год. В перспективе он может стать базовым активом пилотного проекта по переводу транспорта на природный газ, что позволит в кратчайшие сроки организовать производственно-сбытовую сеть СПГ/КПГ заправок в регионе. Еще один объект производства СПГ планируется разместить на "Московском газоперерабатывающем заводе" в качестве ключевого звена региональной производственно-сбытовой инфраструктуры СПГ/КПГ, а также для обеспечения заправки магистрального транспорта в коридоре Москва – Санкт-Петербург. Кроме этого, на базе завода возможно создание опытно-промышленной площадки по отработке отечественных технологий, а также подготовке кадров для создаваемой в стране инфраструктуры. Предполагается, что это позволит нарастить научно-исследовательские компетенции в сфере производства сжиженного природного газа. В Краснодарском крае планируется строительство комплексной производственно-сбытовой сети, так как край интересен тем, что по территории региона проходит маршрут федерального транспортного коридора "Москва – Новороссийск", перспективный с точки зрения реализации дополнительных объемов природного газа в качестве моторного топлива для грузового и пассажирского магистрального транспорта. На сегодняшний день на Краснодарский и Ставропольский край приходится около 19 % реализации компримированного природного газа в качестве моторного топлива. Дальнейшее расширение потребления возможно путем создания объектов на основе технологий использования сжиженного природного газа.

– Когда планируется приступить к реализации проектов по малотоннажному СПГ?

– Работа начнется уже в этом году. Первым этапом станет определение эффективных технологий и потенциалов производства, мест расположения заправочных СПГ/КПГ коплексов. Результаты анализа будут представлены в технико-экономических обоснованиях развития региональных топливных инфраструктур, а также проектов развития федеральных транспортных коридоров. Опыт предприятий Группы Газпром показал, что оптимальными вариантами организации малотоннажного производства СПГ являются: создание КСПГ на базе ГРС, на базе существующих АГНКС, а также строительство автономных комплексов со 100 %-ным ожижением. При этом каждый вариант имеет свои преимущества и недостатки. Мы как агент по реализации проектов в сфере СПГ определим оптимальный формат организации производственной инфраструктуры для каждого конкретного региона, исходя из аналитических данных, полученных нами при оценке региональных рынков газомоторного топлива.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:54

Color profile: Disabled
Composite Default screen

ЗАВОД MAN ПОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГОМ

А.С. Савченко, фото автора и компании MAN

В июле 2015 г. по приглашению концерна MAN журналисты специализированных СМИ побывали на заводе в Шушарах под Санкт-Петербургом, где собирают эти знаменитые грузовые автомобили для отечественного рынка.

Флаг с фирменной символикой над проходной завода MAN

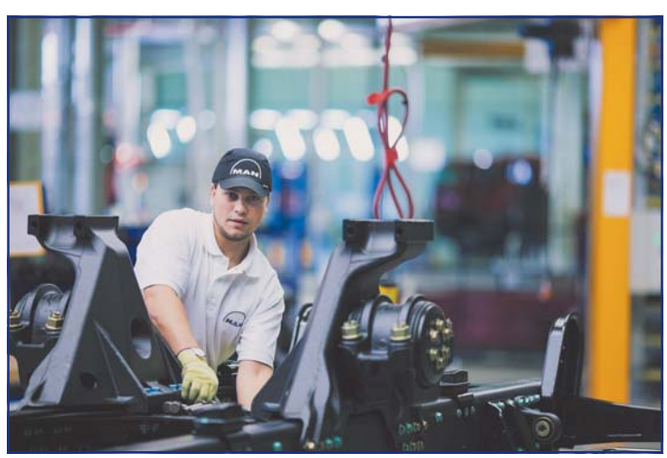
Проект по строительству завода начал осуществляться 14 апреля 2011 г. с подписания председателем совета директоров концерна MAN Георгом Пахта-Рейхофеном и губернатором Санкт-Петербурга Валентиной Матвиенко меморандума о сотрудничестве. Немецкий концерн арендовал большой корпус в промышленной зоне Шушары. Изначально он был построен для логистической компании, что заметно по фасаду – сплошной ряд из двух десятков "причалов" для подаваемых под погрузку автопоездов. Здание было капитально переделано в соответствии с новым назначением и окрашено в фирменном стиле. Общая площадь территории предприятия – около 30 тыс. м^2, а непосредственно под производственные линии отведено около половины.

Надо сказать, что открытие завода регулярно переносилось. Немецкая сторона долго не могла получить лицензию на "эксплуатацию взрывопожароопасных производственных объектов" от Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Поэтому завод с декабря 2012 г. работал исключительно в тестовом режиме (один грузовик в день). Но в конце концов могучий барьер, созданный нашими госслужащими, был преодолен. Серийное производство было запущено в июле 2013 г., правда этот факт почему-то нигде широко не освещался.

На сегодняшний день персонал завода насчитывает 76 чел., из которых 40 – рабочие специальности. С выходом на полную мощность объем инвестиций в предприятие составит более 1 млрд руб., в общей сложности будет создано более 230 рабочих мест. Проектная мощность – 6 тыс. грузовиков в год.

Начальник производственного участка ООО "МАН Трак энд Бас Продакшн РУС" Василий Полянский провел экскурсию по производственном корпусу, рассказав обо всех этапах сборки грузовых автомобилей и особенностях процесса.

В частности, он отметил, что коробки передач уже поставляются из Набережных Челнов (СП ZF КАМА). У отечественных поставщиков закупаются кроме того, огнетушители, аптечки, мас-



Сборка рамы грузового автомобиля

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:56

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Участок установки силового агрегата и коробки передачи в сборе

ло и технические жидкости. Большая часть комплектующих завозится из-за границы, так что в Шушарах осуществляется лишь крупноузловая сборка. Большинство компонентов доставляют на завод в контейнерах, одна партия (так называемый лот) обеспечивает изготовление 15 автомобилей.

Сборка грузовика начинается с изготовления рамы. Этот технологический процесс полностью локализован. Раму собирают, используя пять постов. Высота ее лонжеронов постоянная по всей длине – 270 мм, полка – 85 мм, толщина профиля – 8 мм. Усилители устанавливаются в зоне крепления седла и кронштейнов задней подвески. Элементы соединяются болтами и гайками из высокопрочной стали, но применяются и заклепки, обжатые "на холодную". Такая технология удобна в эксплуатации: в случае необходимости поврежденную деталь легко заменить.

Установив на раму подвеску и мосты, ее красят в окрасочной камере, где применяют современные экологические красители на водной основе. Причем собранные рамы окрашивают только в черный цвет, тогда как в Европе рамы могут быть семи цветов.

Следующий этап – монтаж различных гидравлических линий и электропроводки. Это, по-

Монтаж кабины грузовика MAN осуществлён

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:48:58

Color profile: Disabled
Composite Default screen

Окончательный контроль внешнего состояния собранного грузовика

MAN: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Свою историю MAN ведет с 1858 г., в период с 1893 по 1908 г. в этой компании работал сам Рудольф Дизель, проектируя и совершенствуя свои двигатели с воспламенением от сжатия, которые еще не носили его имя. Уже сто лет, с 1915 г., MAN производит грузовики и автобусы. В настоящее время выпускается гамма грузовиков полной массой от 7,49 до 50 т, специальных транспортных средств, городских, междугородних и туристических автобусов, дизельных, газовых и водородных двигателей. При этом автомобилестроение – лишь одно из направлений деятельности этого транснационального концерна.

Штаб-квартира MAN расположена в Мюнхене, заводы – в Германии, Австрии, Польше, ЮАР и России, есть подразделения в Великобритании, Индии, Саудовской Аравии, в Турции и Мексике. Объемы выпуска – до 100 тыс. грузовиков и шасси и 6–8 тыс. автобусов. В 2011 г. группа компаний MAN Nutzfahrzeuge была переименована в MAN Truck&Bus.

В России представительство MAN действует с середины 1990-х гг. Последние несколько лет ООО "МАН Трак энд Бас РУС" стабильно лидирует в российских продажах тяжелых грузовиков и автобусов, опережая других европейских автопроизводителей.

жалуй, самая сложная операция из-за большого количества модификаций грузовика.

Затем на раму устанавливают двигатель ("Евро-4") в блоке с коробкой передач. После чего наступает черед кабины. У неё два варианта высоты: стандартный – от пола до потолка 1660 мм и высокий – 1925 мм. Сиденье водителя монтируется на пневмоподвеске.

Шины на переднюю ось ставятся не обычные (315/R80), а более широкие, рассчитанные под российские дороги – размером 385/R55 22,5.

Самые последние операции – заливка топлива в бак, заправка кондиционера (если он есть), установка тахометра и программирование бортового компьютера. В итоге – полностью собранный MAN TGS с российским WIN-кодом. Каждый выезжающий из заводских ворот грузовик ждёт 20-километровый тест-драйв, при успешном окончании которого – он готов служить верой и правдой своему владельцу.

В настоящее время завод работает в одну смену из-за низкого спроса на коммерческий транспорт на отечественном рынке в целом. Василий Полянский отметил при этом, что сотрудники завода обладают всеми необходимыми профессиональными навыками для выпуска продукции в соответствии с самыми высокими стандартами MAN, и грузовые автомобили, собранные под Санкт-Петербургом, по качеству не уступают своим собратьям, выпущенным в Европе. Можно гордиться тем, что грузовики отечественной сборки получили наивысшую оценку – 1. Это объясняется отчасти и тем, что российские рабочие располагают большим временем на каждую операцию, ведь темп производства невелик, всего четыре грузовика в смену. Собранные здесь грузовики (в основном модели TGS/TGX) поступают дилерам в Москву, а оттуда расходятся клиентам по всей стране. За день моего визита здесь выпустили тысячный грузовик MAN TGS 19.400 4x2. Надеюсь, что миллионный грузовик MAN соберут ещё при моей жизни.

Остается поблагодарить Василия Полянского за интересную экскурсию по заводу ООО "МАН Трак энд Бас Продакшн РУС".

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:49:00

Color profile: Disabled
Composite Default screen

"ГАЗПРОМ" ПЛАНИРУЕТ ПЕРЕВЕСТИ СВОЙ КОРПОРАТИВНЫЙ АВТОПАРК НА ГМТ

За ближайшие пять лет весь корпоративный автопарк "Газпрома" может быть переведен на газомоторное топливо, заявил Виктор Зубков, Председатель Совета директоров "Газпрома".

Он отдельно уточнил, что руководство компании уже в настоящее время ездит на автомобилях на природном газе. "Сейчас у нас на газомоторное топливо переведено порядка 25 % всех транспортных средств, а к 2020 г. все они перейдут на этот экономичный и экологически чистый вид топлива. Транспорт, а его очень большое количество, мы переведем через три года, думаю, к 2020 г. мы полностью переведем. В этом году мы закупили на 6 млрд руб. техники на газомоторном топливе, и эту цифру будем ежегодно увеличивать, чтобы к 2020-му завершить этот перевод" – заявил В. Зубков.

ООО "Газпром газомоторное топливо" в 2015 г. планирует открыть в России 26 АГНКС, а в 2016 – еще более 40, сообщил Председатель Совета директоров "Газпрома" Виктор Зубков, открывая первую построенную в рамках инвестиционной программы ООО "Газпром газомоторное топливо" АГНКС в Уфе.

До конца этого года ПАО "Газпром" направит 10 млрд руб. на строительство и реконструкцию АГНКС по всей стране.

На вопрос, когда вернутся деньги, вложенные в строительство и реконструкцию станций, он ответил: "Деньги эти вернутся быстро, если регионы будут выполнять те обязательства, под которыми они подписывались. Если там, где мы построили станцию, будет загрузка как здесь (в Уфе), в течение 2–3 лет деньги отбиваются. Если этого не случается, то "Газпром" попадает в очередную долговую яму, что бы нам не хотелось".

"Мы с каждым регионом будем выстраивать отношения синхронно: мы вам строим станцию, а вы нам обеспечьте объем транспорта. Если нет, мы просто в эти регионы не пойдем", – подчеркнул он.

ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ SCANIA

Шведская Scania приступила к продажам дизельных электростанций Powered by SCANIA, произведенных совместно с ООО "Компания Дизель", через официальную дилерскую сеть ООО "Скания-Русь".

Дизельная электростанция Powered by SCANIA представляет собой полностью готовый к работе комплекс с двигателем Scania, который предлагается в трех исполнениях: универсальный контейнер, пригодный для надежной эксплуатации в стандартных условиях, усиленный морской контейнер с дополнительным каркасом и теплоизоляцией, пригодный для эксплуатации в сложных климатических условиях до –60 °С, а также всепогодный шумозащитный кожух, выполненный с использованием термостойких материалов. Основную ставку Scania делает на самую популярную модель – контейнер, который всегда будет в наличии на складе и сроки поставки которого за счет этого не будут превышать одной недели. Мощностной ряд электростанций: 50Hz, 200–500 кВт, для постоянного или резервного режимов работы.

Все три электростанции будут исполнены в оранжевом цвете – официальном цвете двигателей Scania, который отвечает высоким требованиям безопасности при работе в удаленных местах, где

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:49:01

Color profile: Disabled
Composite Default screen

необходима хорошая видимость в разных погодных условиях.

Электростанции предназначены для широкого круга компаний-потребителей, которым необходим источник бесперебойного энергетического обеспечения. Дизель-генераторная установка (ДГУ) будет востребована организациями различных секторов экономики: от эфирных радиостанций и телеканалов до торговых сетей и предприятий тяжелого машиностроения, горно-добывающей промышленности, нефтегазовой и строительной отрасли.

Готовая к отправке потребителю дизельная электростанция Scania

ДГУ может быть выполнена в виде одиночной электростанции или энергетического комплекса с параллельным подключением до 32 электростанций, что позволяет решить любые задачи по электроснабжению и безотказно работать в любых условиях.

Scania осуществляет комплексную сервисную поддержку продукта: обслуживание и техподдержку приобретенных ДГУ, дает гарантию на двигатель и компоненты, предоставляет специалистов для обучения персонала заказчика. Как и для другой продукции Scania, для дизельных электростанций будут предложены индивидуальные решения финансирования от "Скания-Лизинг".

Дарюс Снижешка, руководитель отдела продаж автобусов и двигателей Scania

Рынок ДГУ в России европейского импорта и российской сборки по итогам 2014 г. составил около 2000 ед. оборудования (200–600 кВт). Данный сектор отличается емкостью и потенциалом, который Scania планирует использовать в своей работе.

"Продажи новой дизельной электростанции будут оставаться важной частью бизнеса нашей компании на Российском рынке, – комментирует Дарюс Сниешка, руководитель отдела продаж автобусов и двигателей. – В наших планах на ближайшие 5 лет – занять не менее 10 % рынка ДГУ в стране. Ориентируясь на проведенные исследования, мы рассчитываем на увеличение продаж уже в этом году. Кроме того, мы планируем расширить сеть коммерческих и сервисных центров "Скания-Русь", чтобы иметь больше возможностей для обеспечения российских потребителей высококачественными электростанциями на базе двигателей Scania".

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:49:03

Color profile: Disabled
Composite Default screen

ЗАКЛАДКА ФУНДАМЕНТА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АГНКС

Сегодня в Южно-Сахалинске состоялась торжественная церемония закладки фундамента для строительства автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС). Станция станет первым объектом газомоторной инфраструктуры "Газпрома" в Дальневосточном федеральном округе. Строительство АГНКС обеспечит компания "Газпром газомоторное топливо".

В мероприятии приняли участие ВрИО губернатора Сахалинской области Олег Кожемяко, заместитель генерального директора по капитальному строительству ООО "Газпром газомоторное топливо" Вячеслав Хахалкин, представители региональных органов власти, руководители транспортных компаний и подрядных организаций.

Строительство АГНКС ведется на участке по адресу ул. Мира, 1Д. Мощность станции составит 3,7 млн м^3 в год. Завершение строительно-монтажных работ на объекте запланировано на конец 2015 г. Объем инвестиций составит порядка 240 млн руб.

Газозаправочный комплекс нового формата будет укомплектован современным и энергоэффективным оборудованием, позволяющим обеспечивать заправку порядка 150 ед. транспорта в сутки. Ключевыми потребителями природного газа в качестве моторного топлива в регионе станут пассажирский транспорт и коммунальная техника.

Правительством Сахалинской области объявлен конкурс на поставку 30 автобусов, использующих компримированный природный газ в качестве моторного топлива, со сроком поставки в декабре 2015 г. В целом, соглашения о сотрудничестве с компанией "Газпром газомоторное топливо" заключили ОАО "Сахалинавтотранс", МУП "Транспортная компания", МБУ "Зелёный город". В соответствии с данными соглашениями потенциальный объём реализации компримированного природного газа превышает 5 млн м^3 в год.

"Расширение применения природного газа на транспорте в Сахалинской области носит стратегический характер. До конца 2018 г. компания планирует создать на территории региона сеть из 4 АГНКС. Две станции будут построены в Южно-Сахалинске, еще две – в городах Корсаков и Долинск", – отметил заместитель генерального директора по капитальному строительству компании "Газпром газомоторное топливо" Вячеслав Хахалкин.

Закладка фундамента. Справа налево: Вячеслав Хахалкин, Сергей Надсадин (мэр г. Южно-Сахалинск), Анатолий Титов (генеральный директор "Газпром трансгаз Томск"), Олег Кожемяко

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:49:04

Color profile: Disabled
Composite Default screen

БИОПРОПАН – ПРИРОДНЫЙ АНАЛОГ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА

Исследователи из Манчестерского университета придумали биологический способ получения пропана – углеводорода, который широко используется в качестве автомобильного топлива. Синтезирование пропана может стать основой альтернативного метода получения эффективных энергоресурсов, что крайне важно при постоянном сокращении нефти и природного газа на планете.

Заправлять автомобильный транспорт газом (пропаном или его смесью с другими углеводородами, например, бутаном) – экономически выгодно. Эти углеводороды получают путем переработки добытых из недр земли газа или нефти.

Не так давно из биологических отходов научились получать метан – простейший газ из ряда углеводородов. Для этого используют специальные биореакторы, и уже существуют автобусы, которые ездят на биогазе. Однако для того, чтобы перевести метан в жидкость, его придется охладить до температуры в –82 °С в специальной емкости, которая сможет выдержать давление в несколько сотен атмосфер. Это делает метан намного менее удобным топливом для транспорта по сравнению с пропаном, но в природе нет биологических процессов для образования пропана.

Ученые придумали способ, как получить биопропан. Для этого они искусственно изменили биохимический процесс, по которому кишечная бактерия Escherichia coli может производить спирт – бутанол, а на последней стадии реакции вместо бутанола получается пропан.

Исследование финансировалось Европейским союзом, Манчестерским институтом биотехнологии в сотрудничестве с Университетом Турку (Финляндия) и Королевским колледжем в Лондоне. Научная статья опубликована в открытом доступе в журнале Biotechnology for Biofuels.

В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ПОКАЗАЛИ АВТОМОБИЛЬ LADA LARGUS CNG

В начале августа 2015 г. в Санкт-Петербурге в рамках III Международного Евразийского форума "Такси" представили автомобиль Lada Largus CNG, работающий на компримированном природном газе.

Проект по выпуску 300 пилотных газовых версий LADA Largus реализуется в рамках меморандума о сотрудничестве компаний "Газпром газомоторное топливо", "АвтоВАЗ", "АТС-сервис", который направлен на расширение ассортимента отечественной легковой техники, работающей на природном газе.

Lada Largus CNG

Для реализации автомобилей определены регионы, с высоким спросом на газомоторное топли-

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 *. 12:49:05

Color profile: Disabled
Composite Default screen

во, в числе которых Санкт-Петербург, Ростовская область, Нижегородская область, Кемеровская область, Краснодарский край, Ставропольский край, Республика Башкортостан. Заправку техники природным газом в регионах обеспечит сеть АГНКС "Газпрома".

Для продвижения использования природного газа в качестве моторного топлива компания "Газпром газомоторное топливо" совместно с "АвтоВАЗ" разрабатывают стимулирующую программу. При покупке автомобиля Lada Largus CNG будет предоставляться бонусная топливная карта на определенный объем топлива, что позволит частично компенсировать разницу в стоимости газового транспортного средства с традиционным аналогом.

"Lada Largus CNG – это первый народный автомобиль на природном газе. Выбор газовой модели позволит частным автовладельцам существенно экономить на топливе, а транспортным предприятиям – повысить эффективность коммерческой деятельности", – отметил заместитель генерального директора по коммерческим вопросам компании "Газпром газомоторное топливо" Денис Корниенко.

ПРОИЗВОДИТЕЛИ БИОТОПЛИВА ВЫНУЖДЕНЫ ИСКАТЬ НОВЫЕ РЫНКИ ИЗ-ЗА ПАДЕНИЯ ЦЕН НА НЕФТЬ

Снижение цен на нефть вынуждает компании по производству экологически чистого топлива искать новые рынки сбыта.

В связи со снижением цен на традиционные энергоресурсы и резким увеличением объёмов добычи слацевых нефти и газа перспективы мировой индустрии по производству биотоплива стали весьма туманными. Эксперты отмечают, что даже Агентство по охране окружающей среды отказалось от принятой в 2014 г. программы по квотам на производство биотоплива в рамках стандарта возобновляемого топлива.

Все эти изменения, вероятно, приведут к снижению интереса инвесторов к проектам по производству биотоплива для наземного транспорта. Впрочем, исследователь назвал несколько отраслей, где, напротив, наблюдается повышенный интерес к подобного рода технологиям. В частности, огромный спрос на биотопливо наблюдается в коммерческой авиации. Аналитики отмечают, более 25 международных авиакомпаний приняли участие в программе тестирования альтернативных энергоресурсов, тем самым обеспечив промышленность потенциальными партнерскими связями.

Не обошли своим вниманием вопрос биотоплива и военно-морские силы США, поставив перед собой цель сохранения энергии, и начав использовать экологически чистое топливо в работе морских и воздушных судов, впервые включив данный вид ресурсов в годовые закупки сыпучих видов топлива.

Однако не только в вышеупомянутых сферах биотопливо получило широкое распространение, в развивающихся странах Африки, Юго-Восточной Азии и Латинской Америки недостаток традиционных энергетических ресурсов в совокупности с

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:49:06

Color profile: Disabled
Composite Default screen

колоссальным объёмом биомассы, возникающей в результате активного занятия сельскохозяйственной деятельностью, позволяет рассчитывать на экологически чистое топливо как основной источник энергии.

Как указано в тематическом докладе ООН, именно страны с развивающейся экономикой испытывают наибольшую, и постоянно при этом растущую, потребность в биотопливе. Оно используется повсеместно – от печей для приготовления пищи до крупнейших промышленных предприятий. Именно с этим связано повышенное внимание крупнейших мировых корпораций по производству экологически чистого топлива к развивающимся странам.

Несмотря на то, что в среднесрочном периоде (до 2020 г.) ряд проектов, так или иначе связанных с производством биотоплива будет свернут в связи с постоянным снижением цен на нефть, диверсификация отраслей сбыта может вывести отрасль на новый уровень в более далёком будущем.

ЭЛЕКТРОЗАПРАВКИ НА АЗС

Премьер-министр России Дмитрий Анатольевич Медведев подписал постановление, разрешающее оборудование автозаправочных станций зарядными колонками для транспортных средств с электродвигателями.

Роман Бердников, первый заместитель генерального директора по технической политике ПАО "Россети", комментирует: "Это решение позитивно отразится на развитии рынка зарядной инфраструктуры для электротранспорта. Опыт развитых стран показывает эффективность установки электрозарядок на АЗС, особенно быстрых, которые заряжают электромобиль за 15 мин.

Мы можем прогнозировать, что с учетом относительно невысокой себестоимости установки зарядных станций для российских владельцев АЗС это может стать интересной инвестицией в будущее – в первую очередь это касается крупных компаний-владельцев АЗС.

Для жителей Москвы, в первую очередь, актуальны будут быстрые зарядки на АЗС вылетных магистралей в небольшом удалении от Москвы, как пункты подзарядки для загородных поездок.

Но в дальнейшем я не исключаю, что быстрые электрозаправки станут востребованы на АЗС и внутри города, так как это касается потребительских привычек. Все существующие и будущие владельцы электромобилей раньше владели обычным автомобилем, возможность зарядить электромобиль на обычной бензиновой заправке ложится в их привычный поведенческий алгоритм, создает ощущение доступности зарядной инфраструктуры и ставит знак равенства в удобстве пользования между владельцем обычного автомобиля и электрического."

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 Œ Æ 2015 ˚. 12:49:07

Color profile: Disabled
Composite Default screen

НЕ НИЖЕ "ЕВРО-4"

Реформа наземного городского пассажирского транспорта, которая в данный момент реализуется в Москве, работает на улучшение экологии. Одна из основных причин загрязнения воздуха в столице – это отработавшие газы автомобилей.

Чтобы решить эту проблему, городские власти на 75 % обновили муниципальный автобусный парк, включив в него транспорт с высоким экологическим классом. Это условие стало обязательным и для коммерческих перевозчиков. Согласно госконтракту, который транспортные компании будут заключать с городом, все автобусы должны соответствовать экологическому стандарту "Евро-4" и быть не старше 2 лет.

Напомним, что экологический класс автомобиля регламентирует уровень выбросов загрязняющих веществ в ходе его эксплуатации. Стандарты "Евро" были разработаны Европейской комиссией ООН для контроля выброса токсичных веществ в атмосферу в 1988 г. Так, "Евро-1" ограничивал выброс бензиновым двигателем оксида углерода, углеводородов, оксидов азота. Последующие стандарты все жестче регламентировали допустимый уровень выхлопов. "Евро-4" введен в России с 2013 г. и – по сравнению с действовавшим ранее стандартом "Евро-3" – должен уменьшить выброс вредных веществ в атмосферу больше, чем на 50 %.

Москва входит в списки самых густонаселенных столиц мира. Только по официальным данным здесь проживает свыше 12 млн чел. Со стремительным ростом населения на улицах города становится больше автомобилей. По данным ГИБДД, в 2014 г. количество транспортных средств в столице насчитывало 4,6 млн.

"Реформа наземного городского пассажирского транспорта проводится, чтобы решить целый комплекс проблем. И улучшение экологии города – одно из таких направлений. Частные автобусы в Москве будут соответствовать лучшим стандартам европейских городов", – подчеркнул руководитель ГКУ "Организатор перевозок" Сергей Дьяков.

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 11-Й АГНКС В БАШКОРТОСТАНЕ

В Уфе состоялся торжественный ввод в эксплуатацию современной реконструированной автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС).

Станция является одной из 11 АГНКС "Газпрома", действующих на территории Башкортостана. При ее реконструкции были применены передовые технологии. В частности, установлены энергоэффективные компрессоры повышенной мощности и высоконадежная автоматизированная система управления. Увеличено также количество заправочных модулей и расстояние между ними, что повысило пропускную способность АГНКС и сделало ее более удобной для заправки крупногабаритного транспорта. Станция оформлена в новом фирменном стиле, который будет использоваться на всех новых и реконструируемых АГНКС "Газпрома". Он выполнен в бело-синей гамме с добавлением зеленого цвета, символизирующего экологичность и безопасность газомоторного топлива.

Башкортостан входит в число десяти приоритетных регионов масштабной работы компании по развитию отечественного рынка газомоторного топлива. Республика обладает большим потенциалом для увеличения потребления метанового топлива и рассматривается в качестве одной из базовых площадок для распространения заправочной сети в соседние регионы. Благодаря активной работе правительства республики, Башкирия является одним из лидеров газомоторного рынка как по развитости инфраструктуры, так и по расширению парка техники, работающей на природном газе.

В целом к 2023 г. в Башкортостане "Газпром" планирует построить еще 13 АГНКС и оборудовать 17 традиционных АЗС модулями для заправки компримированным природным газом. Таким образом, суммарное количество объектов газозаправочной сети в республике увеличится более чем в 3 раза и достигнет 41 ед.

agzl10(1-56).ps
agzk10(1-56)
5 2015 . 12:49:08