

необходимо выйти на повторное использование отходов и даже их предотвращение.

«Для достижения указанной выше цели, предприятиям, задействованным в сфере сбора и утилизации ТБО, жизненно необходимы разработка, внедрение и использование инновационных подходов и технологий» [4, с. 825]

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления»
2. Бурлаков В.В., Дзюрдзя О.А. Проблемы предприятий, осуществляющих деятельность в сфере твердых бытовых отходов. Экономические аспекты развития российской индустрии в условиях глобализации 2014. / Материалы Международной научно-практической конференции кафедры «Экономика и организация производства». – М.: Университет машиностроения, 2014. – С. 135-138.
3. Бурлаков В.В., Краснослободцева Е.Д. Раздельный сбор отходов как одна из ключевых проблем развития сферы утилизации ТБО. Экономические аспекты развития российской индустрии в условиях глобализации 2014. / Материалы Международной научно-практической конференции кафедры «Экономика и организация производства». – М.: Университет машиностроения, 2014. – С. 143-146с.
4. Бурлаков В.В., Краснослободцева Е.Д. Проблемы, препятствующие осуществлению инновационной деятельности в сфере перемещения и утилизации твердых бытовых отходов. Экономика и предпринимательство. 2015. № 1(54). С. 825-829
5. Григорьев В.Н. Извлечение ресурсно-ценных отходов: совершенствование технологии. // Твердые бытовые отходы. – 2014. - № 2
6. Краснослободцева Е.Д. Проблемы повышения экономической эффективности переработки твердых бытовых отходов в России. Экономические аспекты развития промышленных предприятий России в условиях глобализации 2/2014. / Материалы Международной научно-практической конференции кафедры «Экономика и организация производства». – М.: Университет машиностроения, 2014. – 421 с.
7. Мхитаров Р.А., Маркин В.В. В поисках оптимума. // Твердые бытовые отходы. – 2014. - № 11
8. Секерин В.Д., Бурлаков В.В., Дзюрдзя О.А. Перемещение и утилизации ТБО в Москве - источник экологической опасности для окружающей среды и людей. Экономические аспекты развития промышленных предприятий России в условиях глобализации. / Материалы 10ой Международной научно-практической конференции кафедры «Экономика и организация производства». – М.: Университет машиностроения, 2013. – С 46-49
9. <http://www.eurowaste.be/types-of-waste.shtml>.

Эффективность замены автобусного парка на автотранспортные средства, использующие КПП

д.т.н. проф. Коноплев В.Н.,

Московский государственный индустриальный университет

Латышев А.П.,

АМО ЗИЛ,

Лысенко А.Е., Мирошников К.С.

ООО «Газовая индустрия»,

д.э.н. проф. Секерин В.Д.

Университет машиностроения

8 (495) 683-99-30, bcintermarket@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается эффективность разработки газового дви-

гателя с нуля либо на базе прототипа. В качестве прототипа можно использовать бензиновый или дизельный двигатели. Одним из критериев выбора является стоимость конвертации. У дизельного прототипа стоимость конвертации существенно выше по сравнению с бензиновым двигателем за счет необходимости изменения большего количества компонентов. Использование в качестве моторного топлива сжатого природного газа позволит существенно укрепить конкурентоспособность отечественного автомобилестроения.

Ключевые слова. ПАЗ-3237, газовый автобус YAXING BUS JS6811, компримированный природный газ (КПГ), срок окупаемости автобуса.

Объем продаж автобусов в России в 2010 г. составил 60 тыс., на долю автобусов российского производства приходится чуть менее 70 % – 40 тыс. По данным агентства «Авто-стат», более половины (54 %) всех зарегистрированных в 2007-2010 гг. в органах ГИБДД новых автобусов приходится на автобусы марки ПАЗ.

Автобусы ПАЗ сегодня выпускаются во всех классах – малом, среднем и большом. Модельный ряд предприятия достаточно широк, но автобусы именно малого класса (длиной до 8,5 м) составляют основную долю продукции Павловского автобусного завода.

Автобусы малого класса получили в нашей стране самое широкое распространение, являясь незаменимым решением для внутригородских и пригородных перевозок. Основным их преимуществом можно назвать мобильность и маневренность.

Автобус малого класса отлично ведет себя как в условиях интенсивного городского движения, так и на шоссе. Кроме этого, такие автобусы отличаются доступной стоимостью и отличными экономическими показателями в эксплуатации.

Основной моделью автобусов малого класса Павловского автобусного завода можно назвать ПАЗ-3205 и его многочисленные модификации. Именно эта модель наиболее распространена в регионах.

В настоящее время в качестве наиболее вероятной покупки при обновлении автобусного парка можно рассматривать дизельный автобус марки ПАЗ-3237 по средней цене 2,5...2,6 млн руб. Данная модель считается первым низкопольным автобусом отечественного производства. Машина предназначена для перевозки пассажиров в условиях крупных городов, городских центров, а также для налаживания регулярной перевозки жителей между населенными пунктами.

Модель ПАЗ-3237 отличается от предшествующих отечественных автобусов отличной маневренностью и повышенной комфортностью. Данный автобус имеет среднюю вместимость, а также высокий уровень безопасности: низкопольная конструкция очень удобна при посадке–посадке пассажиров. Также новая модель оснащается аппаратами для инвалидов.

При покупке китайского автобуса YAXING аналогичной категории и класса, работающего на КПГ, затраты составят 2,4 млн руб., что ниже на 4...7 % по сравнению с покупкой ПАЗ-3237. Для обеспечения конкурентоспособности цена газового автобуса отечественного производства, таким образом, не должна превышать цену автобуса китайского производства (таблица 1).

Годовая сумма экономии на топливе при использовании автобуса на КПГ по сравнению с дизельным аналогом при пробеге от 70 до 100 тыс. км/год составляет 290,5...415,0 тыс. руб. на один автобус.

Расчеты показывают, что при сроке окупаемости дизельного автобуса 5 лет (стандартный максимальный срок лизинга) автобус, работающий на КПГ, окупится менее чем за 2,5 года, то есть в два раза быстрее.

Одновременная покупка автомобильной газовой наполнительной компрессорной станции (АГНКС) по средней цене 22 млн руб. «под ключ» и парка автобусов позволит более чем в 2 раза снизить удельные расходы на КПГ за счет возможности его приобретения без торговой наценки.

Объем полученной топливной экономии на один газовый автобус по сравнению с дизельным аналогом в этом случае составит в зависимости от величины пробега от 395,5 до 565

тыс. руб./год (таблица 2).

Таблица 1.

Эффективность использования пассажирского автотранспорта на природном газе

Вид топлива	Цена топлива, Руб/л (м ³)	Расход топлива на 1 км, л (м ³)	Затраты при годовом пробеге, руб			
			70 000 км	80 000 км	90 000 км	100 000 км
Дизель (автобус малого класса ПАЗ-3237)	28,00	0,25	490 000	560 000	630 000	700 000
Метан (газовый автобус YAXING BUS JS6811)	9,50	0,30	199 500	228 000	256 500	285 000
Экономия на затратах по статье «топливо», руб./год			290 500	332 000	373 500	415 000

Таблица 2

Эффективность использования пассажирского автотранспорта на природном газе при условии покупки автотранспортным предприятием АГНКС

Вид топлива	Цена топлива, Руб/л (м ³)	Расход топлива на 1 км, л (м ³)	Затраты при годовом пробеге, руб			
			70 000 км	80 000 км	90 000 км	100 000 км
Дизель (автобус малого класса ПАЗ-3237)	28,00	0,25	490 000	560 000	630 000	700 000
Метан (газовый автобус YAXING BUS JS6811)	4,50	0,30	94 500	108 000	121 500	135 000
Экономия на затратах по статье «топливо», руб./год			395 500	452 000	508 500	565 000

Согласно расчетным данным, срок окупаемости комплекса, состоящего из парка газовых автобусов (со средним годовым пробегом 70 тыс. км) и АГНКС, в зависимости от величины закупаемого парка составит от 3,7 до 2,4 лет (таблица 3).

Таблица 3

Срок окупаемости АГНКС в зависимости от величины автобусного парка

Число газовых автобусов, ед.	Срок окупаемости комплекса «автобусы+АГНКС», лет
5	3,70
10	3,05
15	2,79
20	2,66
25	2,57
30	2,51
35	2,47
40	2,43
45	2,41
50	2,39

Автотранспортное предприятие может использовать АГНКС для получения дополнительного дохода за счет продажи КПП сторонним организациям, что позволит еще больше сократить срок окупаемости комплекса. Кроме того, благодаря автобусам нового поколения с передовыми экологическими характеристиками АТП будет способствовать улучшению

экологии в своем населенном пункте.

Основой модельного ряда Павловского автозавода является автобус малого класса ПА3-3205 и его модификации, при этом наиболее актуальный на сегодняшний день автобус ПА3-3237. Именно эту модель нужно позиционировать как наиболее перспективную с точки зрения обновления автобусного парка.

Предлагаемая автотранспортным предприятиям модель газового автобуса, таким образом, должна по своим базовым характеристикам соответствовать ПА3-3237. Указанную модель можно использовать в качестве прототипа. В настоящее время автобус ПА3-3237 оснащен четырехцилиндровым дизельным двигателем Cummins 4ISBe 185B мощностью 136 кВт. Длина автобуса составляет 7,9 м, полная масса – 10,25 т. Мощность двигателей на автобусах малого класса в модельном ряду Павловского автозавода колеблется в пределах от 86 до 136 кВт (для новых модификаций и моделей) или от 12,5 до 14,7 кВт на 1 т полной массы автобуса.

То есть, оптимальная мощность газового двигателя, установленного на предлагаемый автобус, не должна превышать 147 кВт. Установка двигателя большей мощности не даст ощутимых преимуществ и приведет к перерасходу топлива, а значит к дополнительным расходам предприятия-перевозчика.

Разработку газового двигателя можно осуществлять с нуля либо на базе прототипа. Последний вариант с экономической точки зрения наиболее предпочтителен. При этом использование в качестве прототипов двигателей импортного производства нецелесообразно ввиду высокой стоимости технологических работ, которая будет перенесена на стоимость серийного образца.

В качестве прототипа можно использовать бензиновый или дизельный двигатели. Одним из критериев выбора является стоимость конвертации, которая у дизельного прототипа существенно выше по сравнению с бензиновым за счет необходимости изменения большего количества компонентов вследствие следующих причин:

- газовый двигатель – это двигатель с внешним смесеобразованием, с гомогенной топливно-воздушной смесью (ТВС) и ее воспламенением от искры, как и бензиновый. Дизельный двигатель – это двигатель с внутренним смесеобразованием, с гетерогенной ТВС и с воспламенением от сжатия.
- степень сжатия дизельного двигателя от 16:1 до 25:1, а бензинового и газового – от 8:1 до 12:1.
- для уменьшения токсичности отработавших газов двигателей с искровым зажиганием самым подходящим средством является применение трехкомпонентного каталитического нейтрализатора, наибольшая эффективность которого достигается при работе двигателя на стехиометрических смесях. Для соответствия экологическим стандартам Евро-5 и выше, следовательно, необходима реализация концепции стехиометрического газового двигателя.

При работе на стехиометрических смесях резко увеличивается температура рабочего цикла двигателя. Бензиновый двигатель в отличие от дизельного изначально рассчитан на высокие температуры. Таким образом, создание газового двигателя на базе дизельного прототипа потребует изменения головки блока цилиндров, поршня, выпускных клапанов и т.д. При конвертации бензинового двигателя конструктивных изменений потребуются существенно меньше.

Современные дизельные двигатели оснащены турбонаддувом с промежуточным охлаждением воздуха. Высокие удельные показатели по мощности и экономичности современного дизельного двигателя позволяет получать комбинация высокой степени повышения давления (в компрессоре она достигает 2,5), промежуточного охлаждения надувочного воздуха и сильно обедненных смесей (от 1,8 на полной нагрузке). Но реализовать эти решения в полной мере при конвертации дизельного двигателя в газовый не получится, так как степень повышения давления ограничена возможностями системы зажигания, а на сильно обедненных смесях газовые двигатели в принципе не работают.

Таким образом, газовый двигатель на базе дизельного прототипа существенно потеряет в мощности и экономичности в отличие от двигателя на базе бензинового прототипа. Также при реализации газового двигателя на базе бензинового прототипа существенно упрощается система подачи воздуха за счет отсутствия турбонаддува, радиатора охлаждения надувочного воздуха и воздуховодов.

Бензиновый и газовый двигатели оснащены дроссельной заслонкой. Дизельный двигатель ее не имеет. При установке дроссельной заслонки на дизельный прототип во впускном коллекторе возникает разрежение, нарушается правильная работа головки блока, и в камеру сгорания начинает засасывать масло. Следовательно, при конвертации дизельного прототипа требуется внесение изменений в конструкцию головки блока.

Рабочий процесс в дизельном двигателе приводит к большим механическим нагрузкам, поэтому основные детали дизеля (блок цилиндров, коленчатый вал и т.д.) – тяжелее и больше, а требования к точности изготовления и применяемым материалам выше, чем у бензинового двигателя. Поэтому дизельный прототип будет крупнее, тяжелее и дороже, чем бензиновый аналогичной мощности.

Существенным аспектом также является то, что газовый двигатель на базе бензинового сохраняет возможность работать на бензине, а на базе дизельного прототипа теряет возможность работы на дизельном топливе. Применение на транспортных средствах (ТС) двигателей, имеющих возможность работать на двух видах топлива, существенно расширяет географию использования таких ТС и упрощает вопрос их хранения в крытых гаражных боксах.

В итоге, наиболее перспективным является создание газовых двигателей на базе двигателей внутреннего сгорания с принудительным воспламенением (бензиновые), так как они имеют в своей конструкции систему зажигания, более низкую по сравнению с дизельным двигателем степень сжатия, а также меньшие механические потери.

Это позволяет провести конвертацию более дешевыми конструктивными и технологическими приемами. В результате этих исследований на АМО ЗИЛ было принято решение использовать в качестве базовой модели двигателя с распределенным впрыском бензина ЗИЛ-508400 и ЗИЛ-509400 для их конвертации в газовую версию.

Таблица 4

Технические характеристики двигателей АМО ЗИЛ с принудительным воспламенением в бензиновом и газовом исполнении на базе двигателей ЗИЛ-508400 и ЗИЛ-509400

Характеристика	Модель двигателя			
	508400	509400	508400	509400
	топливо			
	бензин		газ	
Число цилиндров	8			
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90			
Диаметр цилиндра, мм	100	108	100	108
Рабочий объем, л.	6	7	6	7
Степень сжатия	8,0	8,0	9,5	9,5
Номинальная мощность, кВт	110/150	129/175	106/145	130/175
Максимальный крутящий момент нм (кГ>м)	405(41)	470 (48)	400 (40)	440 (44)
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	3200			
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин ⁻¹	1800...2000			
Система топливоподачи	Распределенный впрыск бензина		Распределенный впрыск газа	
Масса, кг	490	520	490	520
Экологически класс	Евро-4			

Сегодня можно констатировать, что направление по разработке нового поколения газовых двигателей выбрано правильно. Созданы и проходят испытания опытные образцы дви-

гателей, имеющих различные мощностные параметры от 110...130 кВт (табл. 4) и отвечающих требованиям норм Евро-4 с возможностью установки на автобус ПАЗ.

Согласно данным Росстата, возраст почти половины (48,5 %) эксплуатируемых автобусов Российской Федерации превышает 10 лет. В настоящее время одной из основных задач автотранспортных предприятий, занимающихся автобусными пассажирскими перевозками, является обновление изношенного парка.

Общую структурную схему обновления парка можно представить следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1. Общая структурная схема обновления автобусного парка в регионах

Выводы

Автобусный транспорт является лидером отрасли среди других видов общественного транспорта в структуре перевозок по видам сообщения – по междугородным (63,3 %), пригородным (75,1 %) и внутригородским (58,4 %) перевозкам. Автомобильные (автобусные) перевозки остались единственным сегментом рынка пассажирских перевозок, в котором лидирующую роль сохраняют государственные и муниципальные предприятия (79 % в общем объеме пассажирских перевозок), и использование в качестве моторного топлива компримированного природного газа позволит существенно укрепить конкурентоспособность отечественного автомобилестроения (в частности, ПАЗа) в данной нише пассажирских автоперевозок.

Литература

1. Александров А.А., Архаров И.А., Марков В.А. Альтернативные топлива для двигателей внутреннего сгорания. – М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2012. – 791 с.
2. Гайворонский А.И., Марков В.А., Илатовский Ю.В. Использование природного газа и других альтернативных топлив в дизельных двигателях. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007. – 480 с.
3. Звонов В.А., Козлов А.В., Теренченко А.С. Оценка традиционных и альтернативных топлив по полному жизненному циклу // Автостроение за рубежом. – 2001. – № 12. – С. 14-20 с.
4. Патрахальцев Н.Н. Повышение экономических и экологических качеств двигателей внутреннего сгорания на основе применения альтернативных топлив. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 267 с.
5. Савельев Г.С. Применение газомоторного и биодизельного топлив в автотракторной технике. – М.: ГНУВИМ, 2009. – 213 с.
6. Савельев Г.С., Шапкайтц А.Д., Подосинников В.В., Коклин И.М. Руководство по организации и проведению переоборудования тракторов для работы на компримированном при-

- родном газе. Министерство сельского хозяйства и продовольствия. ВРД 39-1.20-019–2000. – 78 с.
7. Трусова Л.И. Экономика автотранспортного предприятия. Учебное пособие. – Ул.: Ул-ГТУ, 2003.
 8. He D., Wang M. Contribution Feedstock and Fuel Transportation to Total Fuel-Cycle Energy Use and Emissions // SAE Technical Paper Series. – 2000. – № 2000-01-2976. – P. 1-15.
 9. Louis J.J. Well-To-Wheel Energy Use and Greenhouse Gas Emissions for Various Vehicle Technologies // SAE Technical Paper Series. – 2001. – № 2001-01-1343. – P. 1-8.

О некоторых мерах поддержки промышленности Российской Федерации

к.э.н. Лейба С.Ш., к.э.н. доц. Горохова А.Е.

Университет машиностроения

+7 (916) 452-71-76, fr.3144@yandex.ru, agor_80@mail.ru

Аннотация. В данной статье сделана попытка анализа состояния российской промышленности в ее постсоветский период развития. Описаны существующие на сегодняшний день отраслевые программы стимулирования промышленного в отдельно взятых отраслях. Проанализированы основные положения нового федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации», а так же механизмы работы Фонда поддержки промышленности. Даны собственные предложения по преодолению кризисных тенденций в промышленности Российской Федерации.

Ключевые слова: промышленность, ВВП, инвестиции, специальный инвестиционный контракт, закон «О промышленной политике в Российской Федерации», Фонд развития промышленности

Экономика России по размеру ВВП занимает шестое место в мире, уступая лишь США, Китаю, Японии, Индии и Германии.

Занимая почетное место в первой десятке мирового рейтинга по объему ВВП в целом, то по его структуре ситуация оставляет желать лучшего. На лицо сильный крен в сторону торговли и ТЭК, в ущерб обрабатывающей промышленности. Избавившись от ненужных и избыточных производств в первое десятилетие своей новейшей истории, процесс деиндустриализации не остановился. Было закрыто, а во многих случаях и невосполнимо утеряно большое количество промышленных предприятий и даже целых отраслей, без наличия которых национальная экономика динамично и самостоятельно развиваться не в состоянии.

В результате, за постсоветский двадцатилетний период жизни в рыночных условиях реальный ВВП страны не значительно превышает пиковое советское значение, по этому макроэкономическому показателю приходится на 1989 год, но в то же время объем промышленного производства в сопоставимых ценах меньше на значительные 20 %.

Промышленность является ядром, основополагающим элементом материального производства, некой матрицей, выполняющей роль каркаса ВВП любой экономически развитой страны. Практически для всех экономически мощных, развитых странах доля промышленности в структуре экономики колеблется от 25 до 40%. За последние 20 -25 лет такие развивающиеся страны, как, Китай, Индия, Бразилия, Мексика ЮАР, сопоставимые с Россией по основным макроэкономическим параметрам, увеличили долю промышленности в структуре ВВП. Тогда как в нашей страна, доля эта снизилась на 10%, причем при многократных потерях кадрового потенциала и основных фондов по отдельно взятым секторам промышленности. Некоторые подотрасли промышленности практически утеряны в полном объеме. Список наукоемких технологий, утраченных в эти годы, содержит большое количество наименований и исчисляется сотнями.

Не смотря на то, что за первое десятилетие XXI века отечественная обрабатывающая промышленность увеличила агрегированный показатель создания добавленной стоимости на