

Анализ проблем, препятствующих широкому внедрению КПГ в качестве моторного топлива, и пути их решения



Правительство РФ выделило 3 млрд рублей на закупку автотехники, работающей на КПГ, что позволяет говорить о новом всплеске интереса к данному направлению. В настоящее время интерес производства к газомоторному топливу не ослабевает, но, тем не менее, процесс перевода автомобилей на новую технологию буксует. При этом, к сожалению, очень мало внимания уделяется анализу причин, почему данная экономически выгодная технология плохо реализуется производством. Анатолий Востров, старший преподаватель кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» Вологодского государственного университета, в данной статье излагает свою точку зрения по этому вопросу.

История, как известно, развивается по спирали.

Идее автомобиля, работающего на газовом топливе, более 150 лет. Она родилась, когда Э. Ленуар создал двигатель внутреннего сгорания, работавший на светильном газе.

В нашей стране масштабный проект по широкому внедрению природного газа в качестве моторного топлива начал реализовываться во второй половине 1980-х годов. К 1985 году на уровне Совета министров СССР было издано три постановления, направленных на перевод автомобилей на газ. К 1990 году было построено около 500 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) для заправки автомобилей компримированным природным газом (КПГ), переоборудовано для эксплуатации на газе до 0,5 млн автомобилей.

В начале 1990-х по целому ряду экономических, организационных, политических причин проект был фактически свернут. Практически все построенные и неиспользуемые АГНКС остались на балансе структурных подразделений уже ОАО «Газпром».

К концу 1990-х вновь возник интерес к КПГ как моторному топливу. Например, в г. Череповец Вологодской области с подачи газодетей, на чьем балансе простаивала АГНКС, местные власти выделили средства для перевода парка автобусов муниципальных перевозчиков для работы на КПГ. (Стоит отметить, что практически везде инициатива и ресурсы к перевозчику шли сверху.)

Однако череповецкий эксперимент с переводом автобусов на КПГ давно завершён с тем же результатом, что

и большинство подобных экспериментов в других городах, – автобусы на КПГ не работают.

Последние 15 лет, несмотря на значительные усилия Правительства РФ, «Газпрома» и других участников формируемой газомоторной отрасли России, темпы газификации транспорта оставляют желать лучшего.

Третьим витком спирали исторического процесса использования КПГ на автомобильном транспорте можно считать выделение 3 млрд рублей на приобретение газовых автомобилей в рамках реализации Постановления Правительства РФ от 17.03.2015 №242 «О предоставлении субсидий на закупку автобусов и техники для жилищно-коммунального хозяйства, работающих на газомоторном топливе, в рамках подпрограммы «Автомобильная промышленность» государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

Новость о выделении средств на «закупку автобусов и техники для жилищно-коммунального хозяйства» наталкивает на мысль, что этот виток не будет завершающим, но, вероятно, к огромному сожалению, закончится с тем же результатом, что и предыдущие.

Чтобы подобного не происходило, надо учиться на предыдущих ошибках. Анализу причин, по которым не удалось предшествующие попытки широкого внедрения КПГ на автомобильном транспорте, посвящена данная статья.

Основные причины

Причина №1. Газобаллонное оборудование

В 1999–2000 годах на автобусы череповецких перевозчиков было установлено газобаллонное оборудование (ГБО) российского производства с консервационного хранения (оставшееся с 1980-х годов). Проблема здесь даже не в том, что установленное оборудование смотрелось как изнутри салона автобуса, так и снаружи автомобиля достаточно топорно, а в том, что не обеспечивалась стабильная работа двигателя на газовом топливе – через некоторое время он просто глох. Максимум, чего удалось достигнуть перевозчику, – в отдельные месяцы показатель работы на газовом топливе достигал 73%. Определить причину сбоев в работе так и не удалось – были ли это ГБО, его установка, качество КПГ или ТО и ТР, сейчас, пожалуй, не так и важно. Хочется верить, что на со-

временных автомобилях устанавливается современное ГБО, которое обеспечивает надежную и стабильную работу двигателя на газовом топливе.

Причина №2. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)

На автомобильном транспорте в качестве ДВС в основном применяются дизельные двигатели и двигатели с воспламенением от искры.

Особенность работы дизельного двигателя в газодизельном режиме заключается в том, что для воспламенения газозоооздушной смеси нужна запальная доза дизельного топлива. То есть полная замена дорогого нефтяного топлива недорогим природным газом на дизельном двигателе невозможна. Более того, при работе на холостом ходу (а на городском пассажирском транспорте это заторы, остановки для посадки-высадки пассажиров, отстой на конечной станции и др.) подача газа прекращается, и двигатель работает как обычный дизель на нефтяном топливе. Расчеты 2000 года для условий череповецкого ПАТП показали, что плановых показателей достигнуть не удастся и переоборудование газовых автобусов практически бессмысленно.

При переводе на газовое топливо двигателей с воспламенением от искры происходит полная замена дорогого бензина недорогим природным газом.

В сегодняшних условиях, возможно, эксплуатация газодизельного автомобиля будет выгодней, чем дизельного, но, бесспорно, менее выгодна, чем газового двигателя с воспламенением от искры. Будущее – за ГБА с двигателем с воспламенением от искры.

Необходимо заметить, что годы, прошедшие между последними витками спирали, не прошли даром. Отечественные двигателестроители создали газовые двигатели необходимой мощности. Так, на КАМАЗе созданы газовые двигатели семейств 820.60 и 820.70, на ЯМЗ во втором полугодии 2015 года обещают запустить серийное производство газовых двигателей 534 CNG и 536 CNG.

Хочется верить, что на приобретаемых сейчас газовых автомобилях будут устанавливаться именно такие двигатели. И хочется верить, что ГБА будут заводского производства, а не «кустарного» переоборудования.

Отдельно хотелось бы обратиться к производителям газовых автобусов. Наряду с общими потребительскими свойствами автобусов в ПАТП нужны машины, обладающие следующими качествами:

1. Запас хода на одной заправке обеспечивает работу автомобиля весь рабочий день.
2. Для облегчения требований пожарной безопасности баллоны для КПГ должны быть разбиты на секции таким образом, чтобы можно было въезжать в ремонтную зону с газом в баллонах без специальной подготовки помещений.

Причина №3. Производственно-техническая база (ПТБ) для ТО и ТР ГБА

Новая техника и новая технология неразрывно связаны. Новой технологии без новой производственной базы



Автобус особо большого класса ЛиАЗ-6213.7 с газовым двигателем

на транспорте не реализовать. Если две предыдущие задачи, в общем, можно считать решенными, то эту задачу придется решать на каждом предприятии, эксплуатирующем ГБА. Для этого необходимо:

1. Получить от изготовителей ГБА и газового оборудования и двигателей технологии ТО и ТР ГБО.
2. Обучить персонал ТО и ТР ГБО.
3. Создать участок ТО и ТР ГБО, оснастив его необходимым сегодня современным оборудованием.
4. Создать оборотный фонд запасных частей и узлов ГБО.
5. Обучить водителей особенностям эксплуатации ГБА.
6. Произвести реконструкцию ПТБ для выполнения требований пожарной безопасности (подробно выделено в причину №6).

Причина №4. Собственная АГНКС перевозчика

КПГ – это природный газ (в основном метан), очищенный, осушенный и сжатый до 20 МПа. Промышленностью давно налажен выпуск комплектов для строительства АГНКС различной производственной мощности – от индивидуальных для заправки одного автомобиля и размещения в гараже до 500 и более заправок в сутки. В производстве КПГ на собственной АГНКС технически нет ничего невыполнимого.

Стоимость природного газа устанавливается приказами Федеральной службы по тарифам (ФСТ). На сегодняшний день в соответствии с приказом от 8 июня 2015 г. №218-э/3 средняя стоимость природного газа для потребителей составляет в среднем по стране с учетом НДС 5,3 руб./м³. Для газа, отпускаемого в качестве сырья для производства КПГ, раньше предусматривались существенные скидки (до 2012 года около 50%), и эти скидки прописывались отдельным пунктом в каждом приказе ФСТ. Сегодня в приказах ФСТ среди документов, находящихся в общем доступе, найти стоимость газа для АГНКС не представляется возможным.

Стоимость сжатия газа при производстве КПГ при полной загрузке АГНКС составляет около 3–4 руб./м³. Таким образом, себестоимость КПГ при приобретении метана без скидки составляет около 8–9 руб./м³.

Розничная стоимость КПГ по регионам варьируется от 10 до 15 руб./м³ и зависит, видимо, от загрузки АГНКС, обеспечивающей ее владельцу безубыточную эксплуатацию. Данное утверждение справедливо, если отпускная стоимость природного газа на АГНКС установлена без скидок.

Зная собственный парк ГБА, пробеги и расходы газа, АТП может подобрать соответствующий комплект АГНКС и обеспечить его полную загрузку, получив тем самым максимальный экономический эффект.

Нельзя не сказать, что при наличии собственной АГНКС на территории предприятия существенно сокращаются затраты на нулевые пробеги и потери от упущенной выручки. Эти затраты можно оценить следующим образом.

Затраты на нулевой пробег на заправку: 50 (автобусов) x 1 (заправка в смену) x 365 (дней в году) x 0,8 (коэффици-

ент выпуска) x 10 (км – пробег на заправку и обратно) x 75 (руб./км – себестоимость пробега) = 11 млн руб. в год.

Упущенная выручка от возможной продажи билетов: 50 (автобусов) x 1 (заправка в смену) x 365 (дней в году) x 0,8 (коэффициент выпуска) x 10 (км – пробег на заправку и обратно) x 1000 (руб./час – выручка от продажи билетов) / 27 (км/час – скорость в городском сообщении при пробеге на заправку) = 5,4 млн руб. в год.

Итого получается 16,4 млн руб. в год для парка в 50 машин. Таким образом, для указанного примера АТП имеет смысл покупать газ на АГНКС общего пользования (по сравнению с собственной) при стоимости газа на ней порядка 3,5 руб./м³.

АГНКС общего пользования сегодня загружены лишь на несколько процентов своих возможностей. При полной загрузке потенциально обеспечиваются высокая рентабельность и очень большие суммы прибыли.

АТП могут обеспечить полную загрузку на собственной АГНКС и оставлять эти потенциальные прибыли себе.

Любой руководитель хочет блага для своего предприятия. В нашем случае благо – прибыль от производства КПГ. И директора АТП и директора АГНКС «Газпрома» в их желании производить КПГ можно понять.

Это серьезнейшее противоречие, мешающее широкому использованию природного газа в качестве топлива на автомобильном транспорте.

Если разрешать противоречие конструктивно – рыночными методами, менеджеры «Газпрома» должны понять, что прибыль от производства КПГ не является секретом, и перевозчикам необходимо предоставить доступ к этому источнику.

А вообще, наличие на рынке комплектов АГНКС разной мощности при открытом и свободном доступе «к трубе» делает возможным перевести парк на КПГ и получить максимальный эффект перевозчику любого размера.

В итоге у каждого перевозчика должна быть своя АГНКС. Это позволит обеспечить перевозчику минимальную стоимость КПГ и максимальную экономию на нулевых пробегах и упущенной выручке. А АГНКС общего пользования должны обслуживать транзитный транспорт и транспорт организаций, не имеющих своих АГНКС



Газовый автобус среднего класса KAV3-4238



Автотехника на компримированном природном газе

(например, из-за удаленности от линий газопроводов и высокой стоимости подключения). Стоимость КПГ на таких АГНКС при проектной загрузке и справедливой рыночной наценке должна быть интересна перевозчику.

Но в реальности доступ «к трубе» не так уж и открыт. Свободных лимитов газа нет, получить разрешение на врезку в трубопроводы – проблема. А значит, наличие в регионе АГНКС общего пользования – это не только условие для перевода парка автомобилей на КПГ, а, пожалуй, отчасти в том непрозрачном и коррупционном виде, в котором система существует сейчас, в немалой степени – препятствие на этом пути.

Необходимо отметить, что если ничего не менять и оставить все как есть, то есть «заставить» перевозчика покупать КПГ по существующей цене на АГНКС общего пользования, то, как показывает опыт, это станет хоть и не непреодолимым, но все же существенным препятствием на пути перевода парка автомобилей на КПГ.

Причина №5. План по переводу парка АТП на КПГ

Большинство экспериментов по переводу парков на КПГ были свернуты потому, что воспринимались всеми именно как эксперимент. А эксперимент – нечто временное, выполняемое параллельно с основной формой деятельности. Ну выделил главк средства на эксперимент, заставил перевозчика на своей базе его провести, но вполне логично, что перевозчик ради чужого эксперимента не будет вкладывать свои средства в реконструкцию ПТБ. А осознание руководством и ИТР перевозчика возможных последствий нарушений правил безопасности ускоряет завершение эксперимента.

АТП – большая система. А изменение больших систем требует управленческих решений очень высокого уровня. 3 млрд рублей, выделяемых государством, – всего лишь 500–600 новых газовых автобусов. Капля в море. При переводе на газовое топливо парков без помощи государства не обойтись, но основным источником финансирования должны быть амортизационные фонды самого перевозчика. (А для наличия наполненных амортизационных фондов перевозчик должен быть безубыточен, но это уже совсем другая история.)

Для широкого внедрения новой технологии нужен типовой бизнес-план, рассчитанный на несколько лет реализации (начинающийся с создания инфраструктуры АТП), учитывающий все источники финансирования; нужна готовность государства оказывать плановую долговременную помощь в реализации проектов; нужны пилотные проекты по переводу на КПГ всего парка предприятий.

Причина №6. Требования пожарной безопасности

Производству известны требования пожарной безопасности при эксплуатации ГБА. Эти требования сформулированы в следующих документах:

1. Требования пожарной безопасности для предприятий, эксплуатирующих автотранспортные средства на компримированном природном газе. РД 3112199-1069-98.

2. Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на компримированном природном газе. РД 03112194-1095-03.

3. Распоряжение Минтранса России от 19.10.2012 №НА-124-р «Об утверждении Методических рекомендаций по технической эксплуатации газобаллонных колесных транспортных средств, находящихся в эксплуатации в Российской Федерации».

То, что эти требования производству известны, не значит, что эти требования повсеместно выполняются. Прежде всего, по двум причинам:

1. Деньги.
2. Кадры.

У некоторых специалистов, принимающих решения о переводе парков на КПГ, существует представление, что, если в населенном пункте есть АГНКС, нужно выделить средства на переоборудование машин, а остальное решит сам перевозчик в рабочем порядке за счет собственных средств.

Одной из схем подготовки ПТБ к эксплуатации ГБА является установка:

1. Непрерывно действующей системы автоматического контроля воздушной среды в помещении с установкой датчиков дозрывоопасных концентраций.
2. Аварийной вентиляции кратностью не менее 5 объемов в час с резервными вентиляторами.
3. Электрооборудования согласно ПУЭ для зоны класса В 1а.



АГНКС в Горно-Алтайске

4. Легко сбрасываемых конструкций в соответствии с требованиями СНиП 2.09.02-85 для помещений категории А.

Стоимость подобных проектных и строительно-монтажных работ, выполненных имеющими соответствующие лицензии и допуски строительными организациями, сопоставима со стоимостью переоборудования парков АТП. Для перевозчика эти суммы практически неподъемны, а значит, требования безопасности вынужденно нарушаются. О последствиях взрыва газозвдушной смеси, возникшей вследствие внезапной разгерметизации газовой системы автомобиля, в закрытом помещении с находящимися там десятками работников рассказывать не нужно. И если такого события пока еще не произошло, то любой инженер, знакомый с теорией вероятности, знает, что вероятность возникновения такого события с каждым днем растет.

При этом существует другая схема организации безопасной эксплуатации ГБА. Перед заездом в ремонтную зону из баллонов выпускается КПГ, баллоны дегазируются инертным газом, и машина заезжает в зону ТО и ТР как обычный негазовый автомобиль. Очевидно, что нет газа – нет вероятности взрыва. Для реализации этой схемы необходимо создать пост выпуска газа и дегазации баллонов (этот пост нужен даже при первой схеме).

Между прочим, при наработке на отказ 2000 км и среднесуточном пробеге 300 км, при условии необходимости выпуска из баллонов перед заездом в ремонтную зону 100 м³ газа (50% объема заправляемого газа), стоимости КПГ 10 руб./м³ потери АТП, эксплуатирующего 50 автобусов большого класса с коэффициентом выпуска 0,8, оцениваются в 2,2 млн руб. в год.

Пользуясь случаем, хотелось бы обратиться к производителям комплектов АГНКС. Перевозчикам, помимо надежных и энергоэффективных станций с минимальной себестоимостью компримирования, необходимо совместить (газопроводами при выдержке безопасных расстояний) гаражную АГНКС с постом выпуска газа и дегазации баллонов, чтобы перед заездом в зону ТО и ТР газ из баллонов не выпускался на свечу, а шел на повторное использование. Для дегазации баллонов в комплекте АГНКС неплохо бы предусмотреть генератор азота.



Бортовой автомобиль на шасси КАМАЗ-65117-32 (6x4) с крано-манипуляторной установкой

Все эти мероприятия позволят улучшить экономические и экологические показатели проекта, облегчат реализацию и обеспечат выполнение значительной части требований пожарной безопасности. В XXI веке процесс выпуска газа и дегазации баллонов нужно автоматизировать.

И если для реализации первого варианта нет средств, то стоимость второй схемы вполне реальна для реализации, а потери от выпуска газа перед заездом в ремонтную зону можно несколько сократить при планировании ТО и части ТР в конце смены (с почти пустыми баллонами).

Почему на предприятиях, эксплуатирующих ГБА, почти нигде не реализована не только дорогостоящая первая схема обеспечения обязательных требований пожарной безопасности, но даже недорогая альтернативная вторая схема с постом выпуска газа и дегазации баллонов? Нужно признать, это почти не учитываемый, но, пожалуй, самый важный фактор – человеческий.

Причина №7. Человеческий фактор

Сколько хороших идей за историю человечества было загублено при реализации именно за счет человеческого фактора!

Кадры, как известно, решают всё! В принципе даже отсутствие собственной АГНКС не является непреодолимым препятствием в переводе парка автомобилей на КПГ. История знает примеры успешной реализации даже в условиях отсутствия АГНКС в населенном пункте. Были бы соответствующие кадры и их мотивация в реализации проекта!

В высоких уютных кабинетах нечасто задумываются о простых исполнителях – рядовых инженерах технической службы. А зря.

Не поняв суть проблемы, не признав ее, ее не решить. А ведь мотивация работника не так и сложна. И так, инженер ИТС решает задачи организации ТО, ТР и выпуска на линию автомобилей, выполняя определенный объем работ за некую сумму заработной платы. И вот, в качестве эксперимента, на предприятие приходит несколько газовых машин, и инженеру поручают дополнительно организовать эксплуатацию новых машин. Это изучение новых источников, новые технологии, новые требования безопасности, при нарушении которых реальная угроза уголовной ответственности, – и зачем все это лично ему нужно за ту же зарплату? Большинство работников консервативны, не любят изменений, не хотят учиться и что-то менять, и это порочное, но естественное сопротивление исполнителей, которое руководителю нужно преодолевать. Процесс нельзя пускать на самотек. Руководитель АТП лично должен стать источником импульсов реализации новой технологии.

Способы реализации управляющих решений на уровне предприятий существуют и достаточно хорошо описаны в соответствующей литературе по управлению (премирование за достижение установленных показателей, наказание за невыполнение плана, обучение обу-



Мусоровоз CMZL на шасси КАМАЗ

чаемых, замена необучаемых и др.) и выходят за рамки данной статьи.

А с тем, чтобы руководитель АТП стал вдохновителем реализации новой технологии, – не меньшие проблемы, чем с инженерами ИТС. Ведь сама идея эксплуатации ГБА зачастую на предприятие принесена сверху – это не идея и желание руководства предприятия со всеми вытекающими отсюда последствиями слабой мотивации и, как результат, свертыванием эксперимента на предприятии. Большинство руководителей АТП – наемные менеджеры, и некоторые отчасти мыслят теми же категориями, что и рядовые инженеры ИТС. Это и есть главная причина сворачивания эксперимента по переводу парка автомобилей на КПП даже на тех предприятиях, где были созданы практически все условия. Не поэтому ли практически все эксперименты, навязанные предприятиям сверху, свернуты, а выполненные по инициативе перевозчика – работают?

Какого-то универсального решения проблемы, способа заставить руководителя АТП активно реализовывать новую технологию, наверное, не существует. Хочется верить, что все руководители АТП – грамотные, образованные люди с широким кругозором и пониманием необходимости не только решать текущие задачи по управлению, но и обеспечивать развитие предприятия, в том числе за счет повышения его эффективности, включая сокращение затрат на эксплуатацию, в том числе за счет сокращения затрат на топливо при переводе автомобилей на газовое топливо.

Резюмируя вышесказанное, необходимо отметить, что для широкого применения КПП на автомобильном транспорте необходимы:

1. Искреннее желание руководителей АТП перейти на новую технологию. Создание и обеспечение руководителем эффективного функционирования системы эксплуатации ГБА всеми сотрудниками предприятия.

2. Подготовка персонала и ПТБ перевозчика к эксплуатации ГБА:

- создание поста выпуска газа и дегазации баллонов;
- создание поста проверки герметичности ГБО;
- создание поста ТО и ТР ГБО;
- создание оборотного фонда запасных частей и узлов ГБО;
- получение технологии и обучение ремонтных рабо-

чих и инженеров технической службы технической эксплуатации ГБА;

- обучение водителей эксплуатации ГБА.

3. Открытие широкого и свободного доступа АТП к строительству собственной АГНКС.

4. Меры государственной поддержки перевода парка автотранспортных средств на КПП и строительства АГНКС перевозчиками, действующие долговременные механизмы контроля за эффективностью использованных средств.

Успешный опыт

В завершение статьи хотелось бы рассказать об успешном опыте эксплуатации автомобилей на КПП и анализе причин успеха.

В начале 2000 года я был в командировке в известном широкому кругу специалистов Касимовском ПОАТ в Рязанской области, в котором тогда уже несколько лет эксплуатировались газовые автомобили. Работники предприятия очень тепло и по-простому приняли нас, без утайки все показали и рассказали, ответили на все интересующие вопросы. Тогда на предприятии я не нашел ничего необычного – обычная ПТБ на несколько постов среднего предприятия, обычные слесари, обычные грамотные ИТР, старые переоборудованные автомобили. В населенном пункте даже не было своей АГНКС – КПП возился на заправщике из Рязани за 160 км. Помню, тогда на вопрос главному инженеру, какие доплаты предусмотрены при работе на газе, я получил ответ: «Никаких. Директор сказал, что это обычная работа и ничего особенного в этом нет» (тогда я не придавал значения этому ответу). И при всем при этом система работала. В то же самое время на предприятиях, имеющих гораздо более предпочтительные условия, пускались деньги на ветер.

Гораздо позже я понял, в чем причина «касимовского чуда», – все дело в директоре предприятия – Ковалеве Александре Николаевиче. Почему не было надбавок за работу с газом? Да потому, что перевод парка автомобилей на КПП для предприятия не был экспериментом, а был новой реальностью. На тот момент это был единственный способ для предприятия выжить в конкурентной борьбе. И именно руководитель, осознавая эту новую реальность, обеспечил ее реализацию на своем предприятии. Выживание предприятия, работа, зарплата и были «надбавкой» за работу на газе всем работникам предприятия.

Так что желание и работа руководителя каждого АТП – главное условие газификации автомобильного транспорта (или нежелание и саботирование – препятствие на этом пути).

К счастью, руководителей АТП, вышедших на данный уровень понимания, сегодня достаточно много. Остальных нужно или зажечь идеей и научить, или заменить, или, ценя другие таланты, дать толкового заместителя.

После решения всех указанных задач широкое применение газомоторного топлива на автомобильном транспорте станет реальностью и позволит получать значительный экономический эффект всем участникам газомоторной отрасли.