

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Автомобильный транспорт (АТ) объективно относят к числу наиболее энергоемких отраслей народного хозяйства. На его долю приходится около двух третей производимого в нашей стране жидкого нефтяного топлива (ЖНТ). Современный АТ работает в условиях новых экономических отношений. Поэтому наряду с традиционными основополагающими экономическими и экологическими параметрами наземных транспортных средств (НТС) исключительно важное значение приобретают вопросы бесперебойности и эффективности их работы.

Отечественный топливно-энергетический комплекс (ТЭК) продолжительное время был ориентирован на наращивание добычи нефти. По различным причинам в последние годы наметилась негативная тенденция к снижению роли нефти в топливно-энергетическом балансе страны. Добыча нефти за последние пять лет сократилась на 45%. Одновременно с этим производство ЖНТ за этот период сократилось на 40%. Сокращение объемов добываемой нефти в современных условиях носит закономерный характер, что обусловлено состоянием как нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности, так и национальной экономики в целом. Физическая необеспеченность существующего автомобильного парка страны ЖНТ в современных условиях временно не проявляется из-за продолжающегося ухудшения показателей национальной экономики. Ожидаемый подъем национальной экономики неизбежно будет сопровождаться нехваткой топливно-энергетических ресурсов. Поэтому складывающаяся тенденция нефтедобычи в перспективе может привести к ухудшению энергетической безопасности страны, являющейся приоритетным принципом развития национальной экономики.

Предстоящий дефицит ЖНТ наиболее эффективно может быть уменьшен за счет широкого применения альтернативных видов топлива (АВТ), и прежде всего применения природного газа (ПГ), а в перспективе и водорода, запасы которого в природе практически неограничены.

Условное энергетическое «дерево» (рис. 1) показывает долю традиционных и перспектив-

ных энергоносителей в общей структуре топливно-энергетического баланса страны [1]. За прошедшее столетие доля каждого приведенного энергоносителя существенно изменилась. В начале века основной вклад в развитие топливно-энергетического комплекса вносил каменный уголь. В середине века это первенство перешло к нефти. Уголь отошел на второй план. В этот период значительно меньшая роль приходится на гидроэнергетику, а ядерная энергетика начала только развиваться. В конце нынешнего столетия ПГ займет ведущее положение в энергетическом балансе, потеснив при этом нефть и уголь.

В начале третьего тысячелетия дальнейшее развитие получают новые источники энергетики, основанные на водороде и природных факторах (солнечная, ветровая энергия и др.). Будущее отечественной природной возобновляемой энергетики находится за порогом 2050 г.

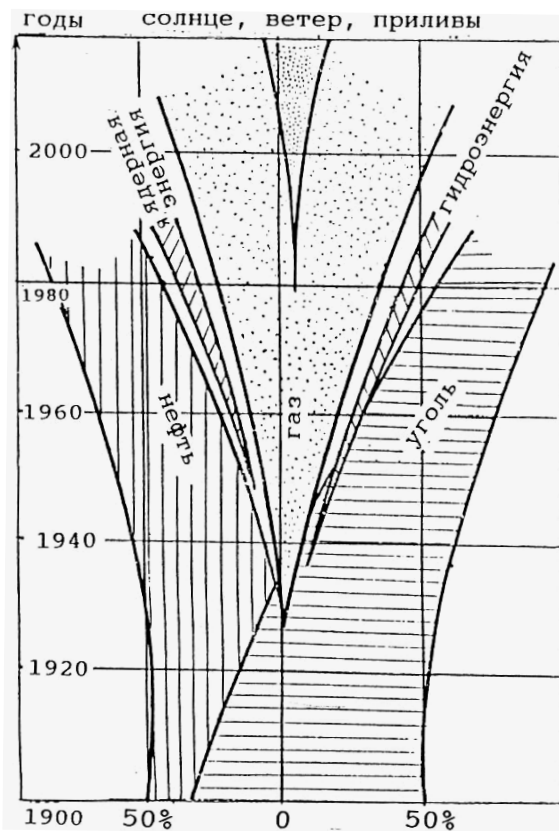


Рисунок 1. Структура традиционного и перспективного топливно-энергетического баланса страны

На современном этапе автомобилизации важным направлением развития автотранспортной энергетики является создание эффективных переходных технологий, базирующихся на использовании АВТ.

МГТУ (МАМИ) совместно с ОГУ сформулировали и обосновали концепцию применения АВТ в качестве моторного топлива. В ее основу положены принципы необходимой достаточности природных запасов ПГ для удовлетворения энергетических потребностей на транспорте, экологической эффективности и энергетической полноценности, а также экономической целесообразности применения СПГ в качестве моторного топлива.

В процессе проведения работы основные расчеты выполнены на алгоритмическом языке высокого уровня Mathcad 6.0 Plus в операционной среде Windows на IBM PC Pentium 166.

Экспериментальная проверка новых технологий топливоиспользования включала испытание двигателя со штатной и экспериментальной системой организации рабочего процесса в стендовых и лабораторно-дорожных условиях. Отмечено, что при работе на газовом топливе сохраняется высокая эффективность работы нейтрализатора ОГ. При работе на газовом топливе широкое внедрение систем нейтрализации существенно улучшается.

В недрах РФ сосредоточено 43% мировых запасов ПГ. Последнее является основополагающей предпосылкой целесообразности в условиях нарастающего нефтяного кризиса обратить особое внимание на использование газового топлива. Экономическая целесообразность применения КПГ известна. При его использовании в качестве моторного топлива не требуется существенной технологической переработки газа. Основные его физико-химические и моторные свойства находятся на уровне или превышают аналогичные показатели светлых нефтепродуктов. В стране за все годы развития энергетики добыто около 10 трлн. м³ ПГ, или лишь 4,0% потенциальных ресурсов. Разведанные промышленные запасы ПГ обеспечат современный уровень его добычи на период 65..70 лет, что практически совпадает с оценками многих экспертов.

ГСН представляет собой продукт переработки нефти или является сопутствующим компонентом добычи КПГ. Ресурсы ГСН ограничены, так как они в значительной мере связаны с добычей нефти. В социально-бытовом секто-

ре страны ГСН используют 35 млн. жителей. Кроме того, ГСН представляет собой ценнейшее сырье для химической промышленности. Поэтому ГСН на автотранспорте следует использовать только для владельцев индивидуальных автомобилей для улучшения экологической обстановке крупных городов и промышленных центров.

Физико-химические и моторные свойства газового топлива обеспечивают эффективную работу автомобильных двигателей на существенно бедных составах горючей смеси, что сопровождается улучшением экологических и экономических показателей автомобильных двигателей. Правильная регулировка газовой аппаратуры обеспечивает снижение расхода на 30..40% по сравнению с бензином (в одних и тех же условных единицах).

При работе ГБА на бедных смесях обеспечиваются более низкие выбросы СО и NO_x по сравнению с бензином. Изменение содержания углеводородов в ОГ имеет более сложную зависимость. Теплота сгорания ПГ в два раза выше по сравнению с углем. Газ по своей природе является экологически чистым топливом, что связано с химическим строением его молекул. В традиционном двигателе тепловые потери существенно выше по сравнению с газовым, так как при его работе на испарение ЖНТ необходим подвод энергии. При сгорании газового топлива его энергия более эффективно и полно преобразуется в полезную работу, поскольку на преобразование жидкости в газ (испарение) не затрачивается дополнительная энергия. Газовое топливо без опасности детонации позволяет повысить степень сжатия до экономически и экологически оптимальных величин 12 ед. Превышение этой величины степени сжатия неэффективно.

Эффективное решение комплекса сложных взаимосвязанных проблем автотранспортной энергетики возможно только в рамках комплексной программы. Реализация ранее действующей государственной программы по использованию газового топлива на АТ в РФ значительно затормозилась. Практически свернуто промышленное производство ГБА и автобусов. Поэтому пополнение парка ГБА осуществляют в условиях эксплуатации путем переоборудования традиционных автомобилей в газобаллонные. Подобная технология является основной и приобретает важное практическое значение. В дальнейшем переоборудование автомобилей будет оста-

ваться одним из основных направлений пополнения автомобильного парка ГБА. Однако данный путь по сравнению с промышленным производством ГБА является менее эффективным и экономически неоправданным. Его следует рассматривать как вынужденную меру.

Исследования и производство ГА носит неуправляемый (рыночный) характер, что приводит к дублированию ее номенклатуры, многие элементы которой обладают низким техническим уровнем. Многие промышленные предприятия, использующие в основном производ-

стве базовой своей продукции технологии высокого уровня, не используют их при изготовлении ГА, как и накопленный десятилетиями положительный отечественный и зарубежный опыт производства и эксплуатации ГА. Отечественная газовая аппаратура, обладающая в сравнении с зарубежной практически одинаковыми функциональными параметрами, не удовлетворяет спрос отечественных потребителей. Дизайн, габаритно-массовые показатели и надежность зарубежной аппаратуры обеспечивают повышенный к ней интерес на отечествен-

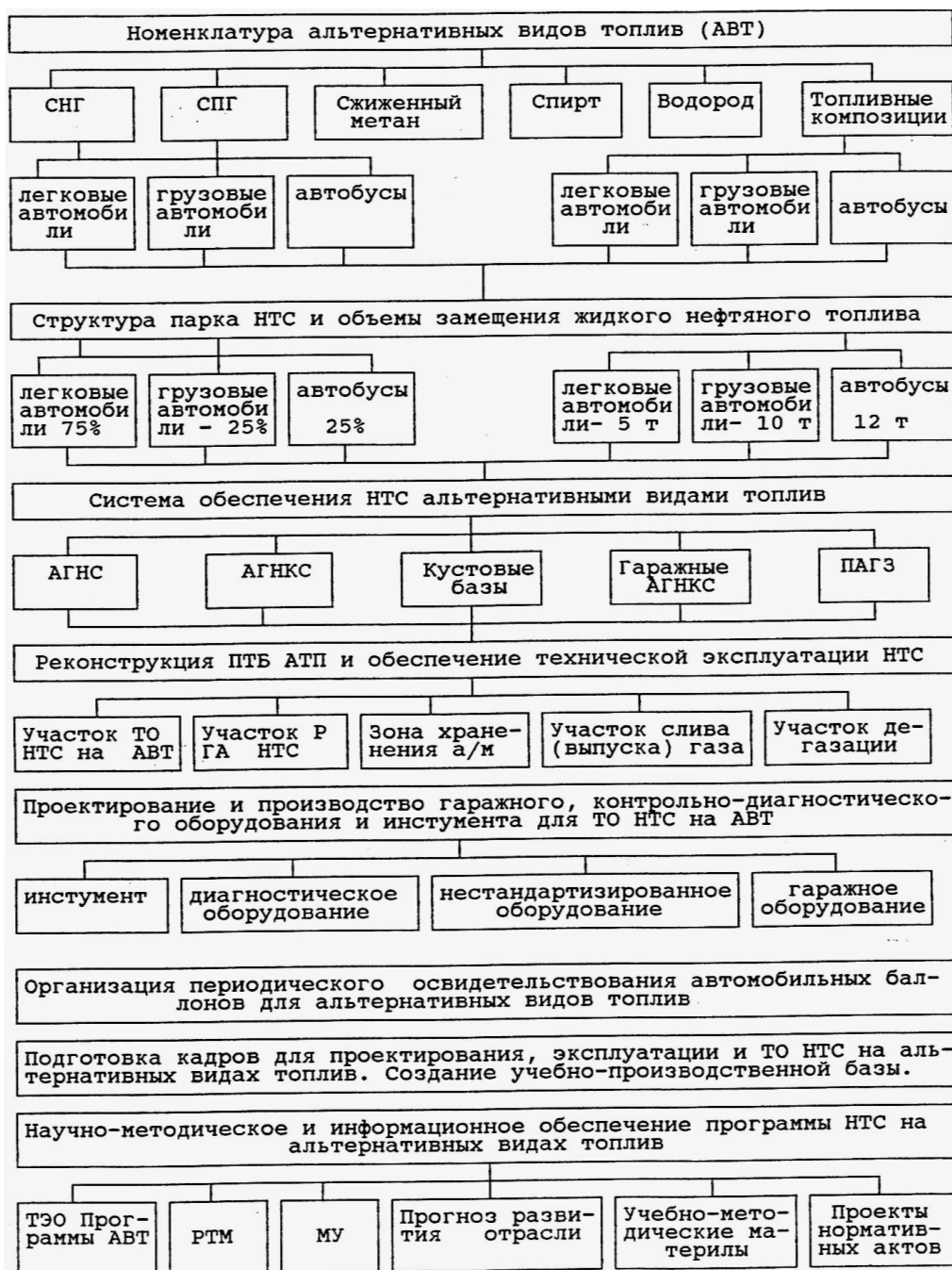


Рисунок 2. Комплексная программа «Наземные транспортные средства на альтернативных видах топлива»

ном рынке, хотя ее стоимость в два с лишним раза выше аналогичной отечественной аппаратуры.

За прошедшее десятилетие значительные материальные средства направлены в инфраструктуру системы применения АВТ (создание сети заправочных станций, производственно-технической базы, системы сервисного обслуживания и др.). В РФ создана развитая сеть АГНКС, позволяющая реализовать 4,0 млрд. м³ и высвободить около 3,2 млн. т ЖНТ, которая остается пока невостребованной. Созданная сеть используется неэффективно. Степень загрузки действующей сети газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) составляет 11..25%, а строительство ранее запланированных АГНКС не производится. Экономический ущерб (в действующих ценах) из-за незагруженности АГНКС составляет около 1 млрд. руб.

В РФ созданы мощности по выпуску 200 тыс. комплектов газовой аппаратуры для легковых, грузовых автомобилей и сельскохозяйственной техники для работы на ГНГ и КПП.

С учетом сложившегося положения дел в области энергетического обеспечения отрасли и состояния национальной экономики страны МГТУ (МАМИ) разработана комплексная Программа перевода НТС на альтернативные виды топлива (рис.2).

В основу общей методологии построения программы положены балансовые соотношения структуры парка ГБА, развитая сеть и мощность созданной системы газоснабжения (строительство и эксплуатация АГНКС и АГЗС) и экономическая и экологическая эффективность прогнозируемых объемов замещения ЖНТ газом. Исходным материалом для разработки программы является технико-экономическое обоснование перевода АТ на газовое топливо, выполненное МГТУ (МАМИ).

Методологические основы построения ЦКП. Особенность энергетической и экологической программы в автомобильной промышленности обусловлена тем, что народнохозяйственный эффект получают преимущественно за пределами отрасли, т. е. на автомобильном транспорте – в сфере эксплуатации АТС.

Эффективное решение комплекса взаимосвязанных вопросов перевода АТ на АВТ возможно только в рамках определенной программы, например, целевой комплексной программы (ЦКП). Методологической основой построения такой программы является системно-целе-

вой метод, получивший название «дерево целей». Данный метод научно обоснован акад. В.М. Глушковым. Он позволяет получить количественные закономерности связей в организационно-технической системе.

ЦКП построена на принципах, взаимоувязанных по следующим направлениям: содержание программы, основные критерии и показатели, прогнозирование развития отрасли и координационные планы. Упомянутые разделы составляют внутреннюю структуру энергетической и экологической ЦКП.

Содержание рассматриваемой программы представляет собой совокупность элементов, связей, осуществляемых в транспортной системе. В ЦКП отражены следующие вопросы: состояние и анализ проблемы, а также основные предпосылки комплексного ее решения; система целей и основополагающих задач; показатели и критерии, раскрывающие конечные результаты повышения топливной экономичности и защитной деятельности ЦКП; функциональная и проблемная структура программы; связи и мероприятия по достижению поставленных связей и задач; информационный банк о состоянии ресурсов (материальных, трудовых и финансовых), необходимых для комплексного решения проблемы; сроки поэтапного ее осуществления и стыковки с другими пересекающимися народнохозяйственными программами; экономическая и социальная оценка эффективности отдельных этапов и программы в целом.

По ряду причин нецелесообразна дальнейшая детализация содержания ЦКП. Рассмотрим кратко основные методологические положения и принципы, на которых базируется ЦКП.

Первый принцип программы, характеризующий содержание, цели, задачи и планы мероприятий, должен быть сформулирован таким образом, чтобы основные цели и задачи не дублировали, а взаимно дополняли друг друга.

Оценка значимости целей при определении уровня развития автомобильной техники (АТМН) и ее эксплуатации максимально формализована, что позволяет снизить влияние личных качеств эксперта на результаты.

Второй принцип заключается в увязке программы по основным (общим, единичным и специфическим) показателям и критериям. Под показателями следует понимать качественную характеристику процесса, а под критериями – количественное его выражение.

К общим показателям негативного воздействия АТМН относят показатели микроуровня экологической нагрузки (размещение транспортных коммуникаций, хранение автомобилей, выброс вредных веществ, безопасность дорожного движения) и показатели народнохозяйственного плана. Единичные показатели развивают главную концепцию программы, отражая ее особенности на уровне отрасли, то есть удельный расход топлива и выброс вредных веществ на единицу транспортной работы, а также на перевозку одного пассажира.

Третий принцип характеризует взаимосвязку программ по долгосрочным прогнозам изменения окружающей среды на региональном, национальном и глобальном уровнях. В этом же разделе должны прогнозироваться проблемы урбанизации, масштабы и последствия антропогенной деятельности, развитие научно-технического прогресса и ресурсные возможности обеспечения программы.

Четвертый принцип предполагает координацию основных работ по комплексной программе как с внешними соисполнителями, так и внутри отрасли.

Системно-целевая структура программы строится один раз на этапе создания отраслевой системы экономии топлива и снижения токсичности ОГ. В дальнейшем ее можно использовать с различными видоизменениями до тех пор, пока система не претерпит коренных изменений.

Системно-целевой метод представляет собой комбинированный (смешанный) экспертно-расчетный метод. Его проводят, как правило, в два этапа. На первом этапе он носит чисто экспертный характер. Для этой цели формируют группу экспертов. Они производят оценку значимости каждой цели с большим количеством факторов.

Эксперты создают системно-целевую модель объекта, в качестве которого выступает топливно-энергетическая система отрасли.

В общем виде построение ЦКП включает следующие этапы: формирование экспертной группы; разработку системно-целевой модели объекта, т. е. построение «дерева целей»; расчет коэффициентов связи между элементами модели; определение значимости и эффективности организационно-технологических и технических решений.

В результате формализации объект изображают в виде «дерева целей», представляющего

собой граф-модель. Вершины граф-модели отражают структурные элементы объекта, а ребра – функциональные и структурные связи.

Структурные элементы, входящие в граф-модель, являются совокупностью всех возможных комбинаций, реализующих целевые функции объекта, его систем или подсистем.

Цели формируют путем морфологического членения всего комплекса целевых функций объекта. Значимость каждой цели на своем уровне определяют коэффициентом связи. Сумма удельных весов всех целей для каждого критерия равна единице. Удельный вес каждой цели вычисляют путем ранжирования с помощью метода экспертных оценок в пределах от 1 до 0.

Таким образом на первом этапе построения ЦКП определяют функциональную ее структуру. Структурный метод анализа целей позволяет выявить совокупность новых технических решений топливной экономичности или снижения токсичности ОГ. На втором этапе предусматривают ранжирование целей граф-модели по степени их важности. Для ранжирования целей применяют преимущественно метод экспертных оценок. Одновременно с этим применяют метод количественной оценки уровня значимости мероприятий ЦКП, основанной на комплексе методов и приемов прогнозирования. В общем виде сопоставление критериев и целей приведено в табл. 1.

Значимость каждой n -ой цели на i -том уровне определяют по величине коэффициента связи r_{in} , равного сумме произведений удельных весов цели K_{mn} в m -ом критерии на удельный вес критерия P_m , взятого по всем критериям:

$$r_{in} = \sum_i^m K_{mn} * P_m \quad (1)$$

Для обеспечения однозначности суждений введены нормирующие условия

$$\sum_i^m P_m = 1,0; \sum_i^m K_{mn} = 1,0; \sum_i^m R_{in} = 1,0 \quad (2)$$

В качестве критериев выбирают основные технические характеристики и параметры

Таблица 1. Критерии и цели мероприятий КЦП

Критерий	Удельный вес критерия	Цели программы на i -том уровне			
		1	2	a	N
1	P_1	K_{11}	K_{12}	K_{1a}	K_{1n}
2	P_2	K_{21}	K_{22}	K_{2a}	K_{2n}
.....
M	P_m	K_{m1}	K_{m2}	K_{ma}	K_{mn}
Коэффициент связи		R_{i1}	R_{i2}	R_{ia}	R_{in}

Примечание: i – уровень, на котором производят оценку критериев; a – индекс критериев на i -том уровне; K_{mn} – коэффициент значимости n -ой цели в обеспечении критерия; P_m – удельный вес критерия m ; r_{in} – коэффициент связи n -ой цели на i -том уровне.

объекта, а в качестве цели – направление улучшения параметров и характеристик объекта.

Разработанная комплексная программа «Наземные транспортные средства на альтернативных видах топлива» содержит цели, задачи, мероприятия, пути и средства их достижения, а также ресурсное обеспечение функционирования газобаллонного парка НТС.

Разработка упомянутой программы обусловлена тем, что реализация региональных программ использования газового топлива значительно затормозилось. Практически свернуто промышленное производство газовой аппаратуры грузовых автомобилей. Выпуск комплектов ГА носит неуправляемый (с технической точки зрения) характер. Загрузка действующей сети станций падает, а строительство новых станций сокращается. С учетом сложившегося положения дел в области энергетического обеспечения регионов страны и состояния национальной экономики РФ разработана комплексная программа перевода АТС на альтернативные виды топлива (рис. 2).

Поэтому вопросы переоборудования дизельных и бензиновых автомобилей в газобаллонные приобретают важное практическое значение. Переоборудование традиционных автомобилей в газобаллонные и в дальнейшем будет оставаться одним из основных направлений пополнения парка отрасли ГБА.

Программа включает девять основополагающих разделов: 1 – номенклатура АВТ; 2 – структура парка НТС и объемы возможного замещения ЖНТ газом; 3 – система обеспечения НТС АВТ (стационарные, передвижные, гаражные); 4 – реконструкция производственно-технической базы АТП и обеспечение технической эксплуатации НТС; 5 – проектирование и производство гаражного, технологического, контрольно-диагностического оборудования и инструмента для проведения технического обслуживания НТС при работе на АВТ; 6 – организация периодического освидетельствования автомобильных баллонов для АВТ; 7 – подготовка кадров для проектирования, эксплуатации и технического обслуживания НТС; 8 – научно-методическое обеспечение программы перевода НТС на газовое топливо; 9 – научно-методическое и информационное обеспечение программы НТС на АВТ; организация оперативного управления комплексной программой.

Целью первого раздела программы является разработка номенклатуры АВТ и заданий по

формированию рациональной структуры парка НТС, а также возможных объемов замещения ЖНТ газовым топливом.

Задачами раздела является формирование номенклатуры парка НТС для работы на АВТ, основу которых составляют СПГ и СНГ. Наиболее перспективной технологией топливообеспечения ближайшего будущего является криогенная технология использования жидкого метана и водорода, хранение которых на борту автомобиля в жидком виде обеспечивает снижение их объема в 600 раз. Задачами является формирование парка НТС, разработка заданий по замещению ЖМТ газом по регионам страны, подготовка информационно-справочного материала по всем позициям раздела программы (рис. 2).

В работе сформулирована, обоснована, экспериментально подтверждена концепция перспективного ДВС при работе на смешанном топливе (газ + бензин, газ + дизельное топливо, бензин + дизельное топливо), базирующегося на традиционных и электронных средствах управления процессами топливоподачи и воспламенения. Основные технические решения этих систем защищены четырьмя патентами РФ.

В основу создания новой технологии топливоиспользования положены принципы реализации потенциальных качеств газового топлива (высокое ОЧ, хорошая равномерность распределения газового топлива по цилиндрам, возможность обеднения горючей смеси) и экономическая целесообразность применения низкооктанового бензина.

При обосновании концепции разработан модернизированный рабочий процесс двигателя с принудительным воспламенением 4P (9,2/9,2), 8Ч (10/9,5) и 8Ч (9,2/8,0).

В разработанных конструкциях систем питания использованы потенциальные качества газового топлива, обеспечивающие эффективное обеднение бензогазовоздушной смеси.

Концепция создания новой технологии топливоиспользования в двигателе с принудительным воспламенением путем одновременного дозирования бензина и газового топлива представляет практический интерес.

В основу создания новой технологии топливоиспользования положены принципы реализации потенциальных качеств газового топлива (высокое октановое число, хорошая равномерность распределения газового топлива по цилиндрам, возможность обеднения

горючей смеси) и экономическая целесообразность применения низкооктанового исходного бензина.

Структура современного парка РФ представлена преимущественно автомобилями средней грузоподъемности семейства ЗИЛ и ГАЗ с бензиновыми двигателями и КамАЗ.

Вопросы переоборудования традиционной АТМН в газобаллонную приобретают важное практическое значение. Переоборудование традиционных автомобилей в газобаллонные в дальнейшем будет оставаться одним из основных направлений пополнения парка народного хозяйства и войск ГБА.

МГТУ «МАМИ» совместно с машиностроительным заводом «Аскольд» (г. Арсеньев) и ГТУ разработали комплекты газобаллонной аппаратуры автомобилей ЗИЛ-138А (ЗИЛ-431610) и ГАЗ-53-27 (ГАЗ-33076) для работы на КПП. Производственные мощности упомянутого завода составляют 100 тыс. комплектов в год. При необходимости они могут быть в сжатые сроки существенно увеличены. Оригинальные элементы этой аппаратуры применены в газодизельной аппаратуре КамАЗ.

Сотрудничество с передовыми заводами, обладающими высоким уровнем технологий, НПО «Компрессор» (г. Санкт-Петербург) и ОАО «Инкар» (г. Пермь) позволило разработать конструкции газовой аппаратуры для работы автомобилей на ГНГ и КПП. Производственные мощности упомянутых заводов составляют 75 тыс. комплектов в год.

Для грузовых автомобилей малой грузоподъемности, оснащенных дизелями, разработаны опытные комплекты газодизельной аппаратуры, и на предприятии с высоким уровнем технологии изготовили опытно-промышленную партию газодизельных автомобилей.

Целью второго раздела разработанной программы является формирование структуры парка и разработка заданий по замещению ЖМТ газом на региональном и федеральном уровне. Структура современного парка РФ представлена преимущественно автомобилями средней грузоподъемности семейства ЗИЛ и ГАЗ с бензиновыми двигателями, обеспечивающими в среднем замещение 10,0 т бензина в год. Поэтому замещение бензина АВТ наиболее эффективно при переводе на газовое топливо грузовых автомобилей средней грузоподъемности. Автомобильные заводы ЗИЛ, ГАЗ и КамАЗ в последние годы не использовали ранее созданные

мощности по выпуску ГБА и в конечном итоге прекратили их выпуск.

Методологической особенностью определения объемов замещения бензина газом является определение топливного эквивалента газового топлива по отношению к бензину, полученного в соответствии с уравнениями энергетического и мощностного баланса работы двигателя и автомобиля. Топливный эквиваленты для пересчета газового топлива на бензин может быть представлен

$$\tau_g^b = (H_n^g / H_n^* \rho_g), \quad (3)$$

где H_n^g – теплотворная способность газа, кДж/кг; ρ_g – плотность газа, г/см³. В процессе эксплуатации для замещения 1 т бензина требуется 1265 м³ КППГ или 0,98 т ГСН. Вопросы переоборудования традиционной АТС в газобаллонную приобретают важное практическое значение. Переоборудование традиционных автомобилей в газобаллонные в дальнейшем будет оставаться одним из важных направлений пополнения автомобильного парка народного хозяйства, включая спецтехнику.

МГТУ (МАМИ) совместно с машиностроительным заводом «Аскольд» (г. Арсеньев) разработали комплекты газобаллонной аппаратуры автомобилей ЗИЛ-138А (ЗИЛ-431610) и ГАЗ-53-27 (ГАЗ-33076) для работы на КПП. Производственные мощности упомянутого завода составляют 100 тыс. комплектов в год. При необходимости они могут быть в сжатые сроки существенно увеличены. Основные технические решения защищены патентами РФ.

Научно-техническое сотрудничество МГТУ (МАМИ) с передовыми заводами, обладающими высоким уровнем технологий, НПО «Компрессор» (г. Санкт-Петербург) и ОАО «Инкар» (г. Пермь) позволило разработать конструкции газовой аппаратуры для работы автомобилей на ГНГ и КПП. Производственные мощности упомянутых предприятий составляют 75 тыс. комплектов в год.

Для грузовых автомобилей малой грузоподъемности, оснащенных дизелями, разработаны опытные комплекты газодизельной аппаратуры. На предприятиях с высоким уровнем технологии изготовили опытно-промышленную партию газодизельных автомобилей. Целесообразно продолжить теоретические исследования основных положений газодизельного процесса.

Для проведения единой технической политики в области газификации АТ и повышения

технического уровня газовой аппаратуры при МГТУ (МАМИ) создан и функционирует орган по сертификации газовой аппаратуры.

Целью третьего раздела программы является обеспечение газобаллонных автомобилей АГНКС и АГЗС. В задачу данного раздела входит обеспечение предприятий стационарными гаражными заправочными станциями, а также обеспечение предприятий передвижными заправочными средствами.

МГТУ (МАМИ) совместно с НПО «Компрессор» разработали проектно-конструкторскую документацию и изготовили опытный образец АГНКС-БК-75, обеспечивающей 75 заправок автомобилей в сутки. Станция предназначена для размещения вблизи загруженных автомагистралей, АТП как в границах плотной застройки городов, так и за ее пределами.

Целью четвертого раздела является приспособление и развитие производственно-технической базы действующих предприятий для эксплуатации ГБА. Задачами данного раздела является проведение реконструкции производственных помещений для обеспечения мер взрывной и пожарной безопасности, создание на территории предприятий постов выпуска (аккумулирования) КСП, постов слива ГСН и дегазации газовых баллонов, а также обеспечение автомобилей постами подогрева двигателей в зимний период с использованием газового топлива. Материальные затраты на реконструкцию производственно-технической базы связаны с созданием системы контроля воздушной среды, вентиляцией и электроснабжением.

Целью пятого раздела программы является обеспечение производства и поставки гаражного оборудования и инструмента для ТО и ТР ГБА, пунктов освидетельствования баллонов. В задачу раздела входит обеспечение выпуска оборудования и инструмента, поставка предприятиям гаражного оборудования и инструмента для ТО и ТР ГБА, оборудования для пунктов освидетельствования баллонов и испытания топливных систем автомобилей (ОБИТС). В качестве норматива на 100 ГБА должно приходиться 0,70 станда К-277, являющегося базовым оборудованием технологических участков. Подобные нормативы реализованы МинАТ РФ.

Целью шестого раздела программы является развитие системы периодического освидетельствования автомобильных газовых баллонов. В задачу входит развитие сети ОБИТС и испытательных топливных систем для СПГ. В

настоящее время в РФ эксплуатируется 125 ОБИТС, включая и временные пункты. Количество течеискателей, приходящихся на 1 АТП, должно составлять 3 ед.

Целью седьмого раздела является подготовка и повышение квалификации кадров для проектирования и эксплуатации НТС на АВТ. Для удовлетворения потребностей народного хозяйства в специалистах в области газификации АТ в МГТУ (МАМИ) созданы и действуют курсы по подготовке как специалистов широкого профиля (конструирования, эксплуатации, переоборудования и технического обслуживания), так и со специализацией по отдельным дисциплинам (методы расчета, диагностирование, оценка приспособленности газовой аппаратуры к регулируемым и техническим воздействиям). Разработаны учебные планы и программы курсов по подготовке специалистов в области конструирования, расчета и диагностирования ГБА. Задачей данного раздела является подготовка кадров и создание учебно-производственной базы.

Целью восьмого раздела программы является обеспечение отрасли нормативно-технической и проектно-конструкторской документацией. В задачу данного раздела входит разработка нормативно-технической и проектно-технической документации и разработка предложений по повышению эффективности использования газового топлива на АТ.

Целью восьмого раздела разработанной программы является информационное обеспечение и распространение передового опыта организации эксплуатации НТС. В задачу входит составление планов по проведению государственных и отраслевых семинаров (деловые игры) по обмену передовым опытом по использованию КППГ в качестве моторного топлива.

Целью девятого раздела программы является организация оперативного управления комплексной программой. В задачу входит обеспечение периодического сбора информации и проведение анализа полученных материалов.

Упомянутая программа не является нормативным документом. Она позволяет выделить наиболее приоритетные задачи, сформулировать научные проблемы в области конструирования и расчета ГБА, разработать технико-эксплуатационные требования (ТЭТ) к ГБА и целенаправленно организовать подготовку специалистов, в том числе высшей квалификации.

В процессе обоснования основных положений программы использованы методы прогнозирования развития парка – экстраполяционный и нормативный.

При его использовании в качестве моторного топлива не требуется существенной технологической переработки. Экологическая проблема из региональной превратилась в национальную.

Государственной Думой принят проект закона «Об использовании ПГ в качестве моторного топлива». Владельцам автомобилей, работающих на АВТ, предусмотрен ряд льгот экономического и экологического характера.

Для эффективного решения проблемы газификации автомобильного транспорта цены на газовое топливо должны быть на таком уровне, чтобы установка газовой аппаратуры оку-

палась не более чем за год. В основе лежит себестоимость производства газа и бензина.

Разработанная концепция позволила сформулировать технико-эксплуатационные требования к перспективной конструкции газовой аппаратуры в целом и функциональным ее элементам, а также к конструкции газовой аппаратуры действующего производства и подлежащей модернизации.

Выполненная работа показала, что газовое топливо из альтернативного превратилось в настоящее время в самостоятельный вид моторного топлива на АТ. Реализация разработанной программы перевода АТ на газовое топливо позволяет решить наиболее важные народно-хозяйственные и социально-экономические задачи на период до 2005 г. и последующий период до 2010 г.

Список использованной литературы:

1. Гаврилов В. Энергетика на перепутье // Наука и жизнь. – 1990. – N1. – С. 57-64.