



О подходе к технико-экономической и экологической эффективности применения газобаллонных автомобилей

Рагимов Джейхун Расиф оглы — аспирант кафедры «Экономика и менеджмент сферы услуг» факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» Азербайджанского технического университета.

Удовлетворение потребности общества в материальных и духовных ценностях требует всестороннего развития всех отраслей народного хозяйства при наименьших затратах. Большое значение в народном хозяйстве приобретает снижение транспортных издержек. Транспорт экологически не нейтрален, разные его виды имеют различную степень влияния на окружающую среду. Современные тенденции в развитии дорожного и воздушного транспорта обуславливают не только общие экономические потери, перегруженность, загрязнение окружающей среды, но и нанесение вреда здоровью людей. Наличие в нашей стране огромных ресурсов весьма дешевого газообразного топлива создает основу для широкого его применения в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в автомобильном транспорте.

Автомобильный транспорт относят к числу наиболее энергоемких отраслей национальной экономики. В условиях автомобилизации во всех странах мира продукты нефтегазовой промышленности в наибольшей степени потребляются автомобильными двигателями. Автомобилю необходимо не только топливо (для двигателей), но и смазочные масла (для смазки всех элементов, узлов и агрегатов). Однако если сравнить показатели использования в автомобильном транспорте таких продуктов, как бензин, дизельное топливо, сжатый и сжиженный газ, то становится ясно, что именно применение газового топлива позволяет говорить о высокой эффективности. Кроме того, его использование является одним из факторов сохранения окружающей среды.

Применение газового топлива в автомобильном транспорте

Более высокая эффективность газобаллонных автомобилей по

сравнению с автомобилями, работающими на жидком топливе, объясняется не только дешевизной газового топлива, но и его весьма ценными эксплуатационно-техническими, экологическими и экономическими качествами. Вследствие этого оно получило широкое распространение не только в странах, располагающих достаточными собственными ресурсами жидкого высококачественного топлива, но и в странах, испытывающих недостаток такого топлива [1].

Для оценки технико-экономической эффективности использования дизельных и газобаллонных автомобилей необходимо определить их основные эксплуатационно-технические качества.

В процессе выполнения настоящего исследования были определены следующие эксплуатационные параметры газобаллонных автомобилей.

1. Сравнительные динамические качества газобаллонных и дизельных автомобилей при различных степенях сжатия двигателя.
2. Уровень производительности газобаллонных и дизельных автомобилей, работающих в одинаковых условиях эксплуатации.
3. Эксплуатационная топливная экономичность газобаллонных автомобилей при различных степенях сжатия двигателя.
4. Эксплуатационная долговечность двигателей газобаллонных и дизельных автомобилей.

5. Сроки службы масла в двигателях газобаллонных и дизельных автомобилей.

Эти эксплуатационные параметры газобаллонных автомобилей при нормальном и повышенном сжатии двигателя определялись в процессе лабораторно-дорожных и эксплуатационных испытаний, а также эксплуатационных наблюдений, проводимых на ав-

Транспорт экологически не нейтрален, разные его виды имеют различную степень влияния на окружающую среду.

тобазях Азербайджанской Республики и в автохозяйствах общего пользования министерства транспорта (г. Баку) [2].

Влияние степени сжатия двигателя на динамические качества газобаллонных автомобилей

Для определения динамических качеств грузовых автомобилей (ЗИЛ-5301) с двигателями со степенями сжатия 14,1 и 15,1 замерялись на прямой передаче максимальная скорость движения, время разгона автомобиля, минимально устойчивая скорость движения, а также средняя скорость, развиваемая автомобилем на мерном участке в 1 км.

Все эти показатели определялись при полезной нагрузке автомобиля 3 т, подбирались оптимальный угол опережения зажига-

ния (отдельно для степеней 14,1 и 15,1). Для сравнения определялись аналогичные показатели автомобиля при работе на жидком топливе.

Состав горючей смеси для режимов частичной и полной нагрузки подбирался по контрольному расходу топлива (весовым методом) и по максимальной скорости движения автомобиля.

Результаты испытаний автомобиля на сжиженном газе и дизельном топливе со степенями сжатия 14,1 и 15,1 приведены в *таблице*. Приведенные данные представляют собой среднее значение двух заездов в различных направлениях. Из *таблицы* видно, что при степени сжатия двигателя 14,1 динамические показатели автомобиля на сжиженном нефтяном газе на 2–6% ниже, чем на дизельном топливе, а при степени сжатия 15,1 они почти одинаковые. Минимально устойчивая скорость движения автомобиля на сжиженном газе на 18% ниже, чем на дизельном топливе. При этом топливная экономичность автомобиля на сжиженном газе значительно выше, чем на дизельном топливе. Поэтому себестоимость перевозок газобаллонными автомобилями на 23% ниже, чем автомобилями, работающими на дизельном топливе.

Сравнительные результаты испытаний

Показатели	При $\epsilon = 14,1$		При $\epsilon = 15,1$	
	сжиженный газ	дизель	сжиженный газ	дизель
Максимальная скорость движения автомобиля по ровному асфальтированному шоссе, км/ч	90,72	94,54	95,96	95,00
Время разгона с места на участке в 1 км асфальтированного шоссе, сек.	80,41	77,62	78,00	76,94
Средняя скорость движения автомобиля при разгоне с места, км/ч	54,14	57,25	56,95	58,22
Минимально устойчивая скорость движения автомобиля на прямой передаче, км/ч	11,50	13,25	10,14	12,85
Время разгона с $v_a \text{ min}$ на участке в 1 км асфальтированного шоссе, сек.	79,95	76,39	77,10	76,00
Средняя скорость движения автомобиля при разгоне с минимально устойчивой скорости, км/ч	54,84	58,15	57,70	58,86

Проведенные исследования позволили определить сравнительную технико-экономическую эффективность газобаллонных и дизельных автомобилей по ряду показателей (производительность, расход топлива, себестоимость перевозок, срок окупаемости капитальных вложений, удельные капиталовложения, коэффициент эффективности капитальных вложений и годовой экономический эффект от применения газобаллонных автомобилей).

Газобаллонные автомобили, как и автомобили, работающие на жидком топливе, предназначаются для эксплуатации в различных климатических условиях и в разное время года. В Азербайджане насчитывается 9 климатических зон из 11, имеющих в мире. В связи с географическим положением республики колебания температур и влажности воздуха на ее территории могут быть очень резкими. Влияние температуры и влажности окружающей среды на состав газозвдушной смеси может значительно из-

менить динамические (тяговые) качества и топливную экономичность автомобиля.

На газобаллонных автомобилях, на которых установлены двигатели с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием топлива

Минимально устойчивая скорость движения автомобиля на сжиженном газе на 18% ниже, чем на дизтопливе. При этом топливная экономичность автомобиля на сжиженном газе значительно выше.

(работающих на сжиженных бутано-пропановых газах), изменение температуры окружающего воздуха вызывает:

- повышение или снижение плотности газа и, следовательно, изменение запаса топлива в баллоне;
- увеличение или уменьшение плотности газа и, следовательно, изменение запаса топлива в баллоне;
- увеличение или уменьшение плотности засасываемого возду-

ха и, как следствие, изменение весового коэффициента наполнения и мощности двигателя;

- изменение соотношения между воздухом и газом в горючей смеси и, как результат, изменение коэффициента избытка воздуха газозвдушной смеси, состава и темпе-

ратуры отработавших газов, топливной экономичности, мощности двигателя и автомобиля в целом.

Запас хода газобаллонного автомобиля на одной заправке топлива зависит от количества сжиженного газа, содержащегося в баллоне при данных температурных условиях (от весового заряда баллона), химического состава (весовой теплотворности) газа и топливной экономичности автомобиля при данных температурных условиях и заданном режиме движения автомобиля.

Весовой заряд баллона зависит от химического состава сжиженного газа и его температуры: он тем больше, чем больше число атомов углерода в молекулах (молекулярный вес углеводородов) и чем ниже температура газа. Химический состав сжиженного газа оказывает влияние на запас хода газобаллонного автомобиля и при неизменном весовом заряде баллона. Объясняется это тем, что различные углеводороды, входящие в состав товарных сортов сжиженных нефтяных газов, имеют разные величины весовой теплотворности. Так, например, при 760 мм рт. ст. и 288 К низшая теплотворность 1 кг углеводорода (в ккал/кг) составляет: этан — 11 264, пропан — 10 972, бутан — 10 845, этилен — 11 188, пропилен — 10 895, бутилен — 10 778 [3].



Если пренебречь температурным изменением емкости баллона (что допустимо для стальных баллонов при практических расчетах), то изменение весового заряда баллона будет эквидистантно изменению плотности сжиженного газа.

* * *

Технико-экономический анализ работы газобаллонных и дизельных автомобилей, сделанный в настоящей работе по расчетным данным и по материалам ряда автохозяйств Азербайджанской Республики, позволил сформулировать следующие основные выводы.

1. Применительно к условиям эксплуатации газобаллонных автомобилей в Азербайджане производительность их значительно выше, а себестоимость перевозок ниже, чем дизельных автомобилей, работающих в тех же условиях.

2. Эксплуатационная топливная экономичность и запас хода газо-



Себестоимость перевозок газобаллонными автомобилями на 23% ниже, чем автомобилями, работающими на дизельном топливе.

баллонных автомобилей выше, чем автомобилей, работающих на дизельном топливе. При этом топливная экономичность газобаллонных автомобилей повышается при повышении степени сжатия двигателя.

3. Применение газобаллонных автомобилей имеет исключительно важное экологическое значение для населения городов и промышленных центров с интенсивным автомобильным движением, поскольку содержание окиси углерода и других вредных примесей в продуктах сгорания газа сокращается до ничтожно малых величин, практически не опасных для человеческого организма.

4. Удельные капитальные вложения на 1 ткм для газобаллонных

автомобилей ниже, чем для дизельных. Соответственно, ниже и полные приведенные затраты, учитывающие капиталовложения и эксплуатационные расходы.

5. Для повышения эффективности использования газобаллонных автомобилей необходимо значительное расширение сети газозаправочных станций, создание и производство специальных газовых автомобильных двигателей, позволяющих полностью реализовать высокие физико-химические и эколого-экономические, а также эксплуатационные качества газообразного топлива.

На основании проведенной работы могут быть намечены общие пути повышения эффективности использования газобаллонного

автотранспорта и более эффективного использования технико-экономических и экологических (санитарно-гигиенических) преимуществ горючих газов в автомобилях.

ПЭС 10159/16.06.2010

Литература

1. Джумшудов С.Г., Рагимов Дж.Р. Экологическая и экономическая эффективность газобаллонных автомобилей // Материалы международной конференции по теме «Кавказ и Средняя Азия в процессе глобализации». Баку: ун-т «Кавказ», 2003. С. 193–195.

2. Рагимов Дж.Р. Технико-экономическая эффективность применения газобаллонных автомобилей // Экономика и финансы. 2009. № 13. С. 58–60

3. Рагимов Дж.Р., Джумшудов С.Г. Пути и методы повышения экономико-экологической эффективности применения продуктов нефтегазовой промышленности на автомобильном транспорте // Ученые записки АзТУ. 2006. № 3. С. 51–54.