

УДК 656.025

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОДА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА КОМПРИМИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (КПГ)

Клепцова Л.Н., к.э.н., доцент

Карин А.В. магистрант гр. АПмоз-191, 2 курс

Ожогин Р.В. магистрант гр. АПмоз-191, 2 курс

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Использование газомоторного топлива является одним из перспективных направлений, которое может изменить топливно-энергетический баланс в ближайшие десятилетия. На данный момент основным сырьевым источником для производства моторного топлива является нефть. Но по разным причинам ее преимущества становятся небесспорными, что заставляет искать альтернативные виды топлива.

В последние годы, в связи с постоянно растущими ценами на автомобильное топливо, разработаны и реализуются различные национальные программы по рациональному и экономному его расходованию. Наиболее эффективным решением данной проблемы считается замещение нефтяного топлива альтернативным – сжиженным нефтяным или сжатым природным газом.

За последние 10 лет потребление газа в мире выросло на 20%. По имеющимся экспертным оценкам, к 2040 г. газ будет единственным ископаемым топливом, чья доля среди первичных энергоносителей вырастет, и в абсолютном значении достигнет уровня 5,4 трлн м³. Наибольшее влияние на объемы потребления газа окажут энергетика и транспорт (ежегодный прирост – 2,2% и 4,2% соответственно). Потребление газа на транспорте к 2040 г. может вырасти на 160% и достигнуть величины 360 млрд м³.

Потенциальные возможности использования газового топлива в качестве топлива для различных транспортных средств очень велики. Даже без учета перспективного развития транспортных средств можно утверждать, что на сжиженных природном и нефтяном газах как на основном топливе могут работать двигатели легковых и грузовых автомобилей, автобусов, двигатели железнодорожных локомотивов, машины океанских судов и судов внутренних линий.

Газ как моторное топливо представлен двумя основными разновидностями – компримированный природный газ (КПГ), и сжиженный углеводородный газ (СУГ). Первый является метаном, а второй - смесью пропана и бутана, продуктом переработки попутного нефтяного газа (ПНГ).

Преимущество компримированного природного газа (КПГ) перед жидким топливом заключается, прежде всего, в стоимости. При переходе на природный газ затраты на топливо могут сократиться на 40-60%. Используя КПГ, происходит экономия на топливе и масле (тавл.1), увеличивается срок эксплуатации составных частей автомобиля.

При этом уменьшаются затраты на профилактический осмотр и ремонт двигателей подвижного транспорта, что положительно сказывается как на экономии средств от ремонта, так и на большей длительности безремонтного пробега автотранспортных средств. Кроме того, снижается степень загрязнения воздуха выхлопными газами. На природном газе может работать и бензиновый, дизельный и другие виды двигателей.

Таблица 1

Разница расхода топлива между бензиновым и дизельным двигателем сделана на основе технических характеристик автомобиля Volkswagen Touareg

Вид топлива в литрах/м ³	Стоимость 100 км пробега, руб.
АИ-92	510
АИ-95	555
Дизель	315
СУГ	360
КПГ	240

В среднем использование КПГ в качестве топлива позволяет экономить 60% затрат по сравнению с бензинами и 33% по сравнению с дизельным топливом.

Большинство газовых автомобилей в нашей стране являются переоборудованными, но постепенно растет и доля заводских машин на ГМТ. Перевод определенной части имеющегося в настоящее время у перевозчиков парка подвижного состава на газовое топливо является одним из важнейших направлений решения энергетики автотранспорта и снижения эксплуатационных затрат на автопредприятиях.

На эффективность перевода на природный газ влияет целый ряд факторов. Условно их можно разделить на две группы.

Первая – технико-экономические факторы: изменение издержек на топливо, основную и дополнительную заработную плату, издержки на смазочные и другие эксплуатационные материалы, на шины, на техническое обслуживание и ремонт, амортизационные отчисления, накладные расходы. В структуре расходов статья «топливо» наиболее весомая, она дает практически всю экономию средств.

Вторая – технико-эксплуатационные факторы, которые оцениваются изменением коэффициентов использования пробега, грузо- и пассажировместимости, технической скорости и др.

Показатели экономической эффективности затрат на переоборудование подвижного состава для работы на природном газе зависят от структуры автопарка и его технико-эксплуатационных показателей, в частности среднего-

дового пробега транспортных средств, и связанного с этим расхода топлива. При этом срок окупаемости капиталовложений в переоборудование автомобилей колеблется от 1 до 2 лет в зависимости от интенсивности эксплуатации автотранспорта, а ресурс двигателя увеличивается в 1,5-2 раза [1].

Переход к альтернативным, более дешевым видам топлива является одним из резервов сокращения расхода статей затрат на транспортные услуги, особенно с учетом того, что в этой ситуации СПГ имеет явный экономический эффект. Для этого было проведено исследование целесообразности переоснащения части автомобилей парка подвижного состава ОСП «Атотранс» (подразделение ОАО УК «Кузбассразрезуголь»), используемых для служебных перевозок сотрудников (табл. 2) для работы на природном газе, а так же был определен период окупаемости капиталовложений и рассчитан финансовый эффект запланированных мероприятий.

Таблица 2

Характеристики парка автомобилей, подлежащих переоборудованию

№ п/п	Марка автомобиля	Норма расхода топлива, л/100 км	Год выпуска а/м					Итого количество автомобилей, шт.
			2015	2016	2017	2018	2019	
1	Toyota Corolla	10,1	0	3	2	5	5	15
2	Toyota Camry	13.2	0	5	2	7	7	21
3	Toyota Rav4	13.5	0	0	0	2	0	2
4	Toyota Land Cruiser 150	16.5	0	0	3	3	4	10
5	Toyota Land Cruiser 200	19.5	0	4	5	5	5	19
	Итого		0	12	12	22	21	67

В число модификаций войдут 67 автомобилей Toyota Corolla, Land Cruiser 150 и Land Cruiser 200 со средним годовым пробегом 25 000 км.

В компании применяется норматив, согласно которому автомобиль подлежит замене, если он имеет пробег 150 000 км или срок службы составил более 5 лет.

При расчете использовались следующие данные. Средняя стоимость дооснащения автомобиля составляет 35000 рублей (включая НДС 20%), на весь автопарк –2345000. рублей.

Срок окупаемости комплектов газового оборудования рассчитывается для каждой марки автомобиля, поскольку расход топлива и средний годовой пробег зависят от марки. Так, коэффициент увеличения расхода топлива для КПП составляет 1,15 по сравнению с бензином А-95.

На примере Toyota Corolla рассчитан срок окупаемости ГБО. При среднегодовом пробеге 25 тыс. км и расходе топлива 10,1 л на 100 км годовая стоимость заправки автомобиля (по ценам на дату расчетов) составит 726,831 тыс.руб.

Разница в стоимости при эксплуатации автомобиля Toyota Corolla на КПГ за один год и каждый месяц составляет: 932,094 тыс.руб. и 77,675 тыс.руб. соответственно. Срок окупаемости комплекта ГБО для Toyota Corolla составляет 7 месяцев.

Аналогичным образом рассчитаны данные для других марок автомобилей, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3

Срок окупаемости ГБО

№ п/п	Марка автомобиля	Количество автомобилей, ед.	Затраты на ГБО, тыс.руб.	Экономия на топливе, тыс.руб./год	Срок окупаемости, мес.
1	Toyota Corolla	15	525	932,094	7
2	Toyota Camry	21	735	1321,387	7
3	Toyota Rav4	2	70	99,678	8
4	Toyota Land Cruiser 150	10	350	1015,284	4
5	Toyota Land Cruiser 200	19	665	2735,815	3
Итого:		67	2345	6104,258	5

Чтобы рассчитать полную финансовую эффективность этих мер, необходимо учитывать затраты на дополнительное и текущее техническое обслуживание для установленного ГБО [1].

Для этого мы используем рекомендации производителя и его уполномоченного в городе Кемерово (ГАЗМАРКЕТ), устанавливающего оборудование и выполняющего обязательства по его техническому обслуживанию. Статьи затраты на эксплуатацию установленного ГБО приведены в таблице 4.

Нормативный срок службы устанавливаемого газового баллона составляет 300–320 тыс. км., но принимая в расчет возможные риски, в расчетах принимаем срок службы до 250 тысяч км, и совместим замену ремкомплекта коробки передач с очередным регулярным техническим обслуживанием самого автомобиля. Для автомобилей всех марок, работающих на предприятии, рекомендуемый интервал обслуживания составляет 10 тыс.км, но после регулировки из-за увеличенного срока службы свечей зажигания и моторного масла интервал обслуживания составит 15 тыс.км. км для всех автомобилей $(10 \times 1,5) = 15$.

Таблица 4

Стоимость ТО и ТР ГБО

Вид работ	Цена за ед. (тыс.руб.)	Примечание
1. Замена ремонтного комплекта редуктора	3	Включая стоимость запасных частей
2. Диагностика ГБО	0,5	
3. Регулировка ГБО	0,6	Включая слив конденсата
4. Опрессовка баллона, с запорной арматурой	1,5	Рекомендуется выполнять раз в 2 года

В этом случае затраты на техническое обслуживание и ремонт всех переоборудованных автомобилей составят:

$$[3 + 0,5 + 0,6 + (1,5 / 2)] \times 67 = 324,95 \text{ тысячи рублей.}$$

Для автомобиля Toyota Corolla за счет сокращения числа процедур техобслуживания с 12 до 8 в год (при средних затратах на техобслуживание 10 тысяч рублей) экономия составит 40 тысяч рублей.

Аналогичный расчет произведен и для других автомобилей.

Результаты, полученные из фактических и расчетных затрат представлены в таблице 5.

Таблица 5

Сводная таблица затрат на легковой автопарк

Статья затрат	Фактические (2020г.) тыс.руб.	Расчетные тыс.руб.	Экономия, Перерасход тыс.руб./год
ТО и ТР, руб.	3307,6	2188,2	-1119,4
Запасные части, руб.	2800,5	2800,5	0,00
Страховка, руб.	797	797	0,00
Горюче- смазочные материалы, руб.	10939,7	4835,4	-6104,3
ТО ГБО, руб.	0,00	324,95	+324,95
Итого:	17844,8	10946,0	-6898,7

Таким образом, перевод автомобилей компании на газовое топливо приводит к снижению затрат на ТО и ТР на 34%, горюче-смазочные материалы на 56%, а с учетом произведенных капиталовложений в ГБО, общее снижение затрат составит 39%, в чем отчетливо проявляется экономическая эффективность предложенных мер.

Список литературы:

1. Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе. Минтранс РФ. Руководящий документ РД 03112194-1095-03.
2. Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо. Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Габсалихова Л.М., Валиев И.И. // Журнал Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 6).
3. Перспективы использования сжиженного природного газа в качестве моторного топлива на автотранспорте. Толмачев Д.И., Голубенко Н.В. // ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет: Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-8.