

УДК 656.025

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОДА ПАРКА АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Карин А.В., студент гр. АПмоз-191, I курс
Ожогин Р.В., студент гр. АПмоз-191, I курс
Клепцова Л.Н., к.э.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Учитывая тот факт, что нефть относится к не возобновляемым источникам энергии, цены на нефтепродукты неуклонно растут. Растущий уровень автомобилизации заставляет принимать решения по снижению негативного воздействия транспортных средств на окружающую среду: ужесточаются требования к экологической безопасности автомобилей, вводятся строгие стандарты Евро-4, Евро-5, а Евро-6 развивается.

С увеличением количества автомобилей (в мире их уже более миллиарда, а в России около 50 миллионов), воздействие на окружающую среду также растет, особенно в крупных городах. По данным Минприроды России, доля автомобилей в вредных выбросах сейчас составляет около 45 процентов.

В связи с этим проблема поиска и альтернативного вида топлива для автомобилей, отвечающего современным требованиям, стоит особенно остро. Природный газ лучше всего подходит для этих параметров. Природный газ в последнее десятилетие вызывает все больший интерес в качестве автомобильного топлива [1].

Природный газ в основном используется в качестве моторного топлива двух типов – в виде сжиженного нефтяного газа (СНГ) и в форме сжатого природного газа (СПГ). Интерес к топливу NGV связан с его низкими затратами и высокой экологичностью. В среднем, стоимость сжатого природного газа (СПГ) составляет около 50%, стоимости бензина, а сжиженного нефтяного газа (СНГ) – 75%. При более низкой (вдвое более низкой цене газа, чем у дизельного топлива) энергоэффективность практически одинакова – 0,95: 1.

Сжатый природный газ (СПГ) метан является самым дешевым из всех используемых в настоящее время видов моторного топлива. Затраты на 100 километров для автомобиля с метановым двигателем почти на 60% ниже, чем для автомобиля с двигателем, работающим на сжиженном нефтяном газе (СНГ), более чем в два раза ниже, чем для автомобиля с классическим дизельным двигателем, и в 2,5 раза ниже, чем с бензиновым.

Объективными условиями роста интереса к газу в качестве моторного топлива, помимо экономических показателей, являются более высокие энер-

гетические и экологические свойства по сравнению с нефтяным топливом. Из всех массово используемых моторных топлив и технологий природный газ обеспечивает наиболее безопасные выбросы выхлопных газов, оказывает меньшее влияние на смазочные масла (30-40%).

Таким образом, перевод автомобилей с бензина на газ может сократить выбросы в среднем в пять раз, а влияние шума – в два раза. Кроме того, газ не содержит основного загрязнения бензина – серы, поэтому даже самый очищенный бензин по стандарту Евро-5 не сравним с чистотой сгорания газового топлива.

Перевод автомобилей с бензина на газ позволяет в среднем в пять раз сократить выбросы вредных веществ в атмосферу, а срок службы двигателя увеличивается на 30 процентов.

С 2000 года мировой парк газомоторных транспортных средств увеличился более чем в три раза и составляет 1,5% мирового парка (900 миллионов единиц). В последние годы темпы роста транспортных средств, работающих на природном газе, увеличиваются на 25-30% в год.

Тот факт, что в РФ предоставлены государственные программы помощи по переводу транспортных средств на газовое топливо, следует рассматривать как стимулирующий фактор при переходе на автотранспорт, работающий на природном газе. Согласно Транспортной стратегии России до 2030 года, парк автотранспортных средств, использующих альтернативные виды топлива (в первую очередь это газ и нефтяной газ), должен составлять не менее 49% [2].

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 СПС имеет явный экономический эффект. Для этого было проведено исследование возможности переоборудования автомобилей для работы на природном газе [1].

В ходе исследования определялась целесообразность переоснащения части парка подвижного состава ОСП «Атотранс» (подразделение АО УК «Кузбассразрезуголь») в части автомобилей, используемых для перевозки сотрудников компании в г. Кемерово (табл. 1), а также был определен период окупаемости инвестиций и рассчитан финансовый эффект запланированных мероприятий.

Таблица 1

Характеристики парка автомобилей, подлежащих переоборудованию

№ п/п	Марка автомобиля	Норма расхода топлива, л/100 км	Годовой пробег, км	Год выпуска а/м					Итого количество автомобилей, шт.
				2015	2016	2017	2018	2019	

Продолжение таблицы 1

1	Toyota Corolla	10,1	25000,00	0	3	2	5	5	15
2	Toyota Camry	13.2	20000,00	0	5	2	7	7	21
3	Toyota Rav4	13.5	15000,00	0	0	0	2	0	2
4	Toyota Land Cruiser 150	16.5	25000,00	0	0	3	3	4	10
5	Toyota Land Cruiser 200	19.5	30000,00	0	4	5	5	5	19
Итого:				0	12	12	22	21	67

Как показано в таблице, парк состоит из различных марок, с большим среднегодовым пробегом, автомобили имеют современную систему питания, самый низкий экологический класс 5. Также в компании применяют норматив, при котором автомобили должны быть заменены, если пробег составляет 150 тыс. км или если срок службы превысил 5 полных лет.

В расчетах использовались следующие данные.

Средняя стоимость дооснащения одного автомобиля составляет 35 тысяч рублей (в том числе 20% НДС), всего парка – 2345 тысяч рублей.

Срок окупаемости комплекта ГБО рассчитывается по маркам автомобилей, так как разные марки имеют разный расход топлива и разный среднегодовой пробег. Данные для расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Стоимость видов топлива

п/п	Вид топлива	Стоимость одного литра, руб.	Коэффициент увеличения расхода
	Бензин А-95	43,8	1,0
	КПГ	16,68	1,15

На примере автомобиля Toyota Corolla был рассчитан срок окупаемости ГБО. При среднегодовом пробеге 25 тысяч. км и расход бензина 10,1 л на 100 км, стоимость бензина для заправки автомобиля в течение года составит – 1658,925 тыс.руб.

Стоимость газового топлива для заправки автомобиля Toyota Corolla в течение года с учетом увеличения расхода топлива составит 726,831 тыс.руб.

Разница в стоимости (экономии топлива) стоимости топлива при эксплуатации автомобиля Toyota Corolla на 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 были рассчитаны данные по другим автомобилям, результаты, полученные для расчета возврата инвестиций, 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

Из представленных расчетов видно, что для перехода всего парка на газовое топливо потребуется 2345 тысяч рублей, в том числе 20% НДС, и сэкономит на стоимости топлива в год 6104,258 тысячи рублей.

Расчетный средний срок окупаемости капитальных вложений для переоборудования автопарка компании для работы на газовом топливе составит 5 месяцев.

Для того чтобы рассчитать полную финансовую эффективность этих мер, необходимо учесть затраты на дополнительное техническое обслуживание (техническое обслуживание) и техническое обслуживание (ТР) для установленного ГБО [1].

Для этого мы используем рекомендации производителя и его официального представителя в городе Кемерово, устанавливающего оборудование на автомобили компании и выполняющего обязательства по техническому обслуживанию и оборудованию ТР. Возможные затраты на эксплуатацию установленного ГБО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Стоимость ТО и ТР ГБО

№ п/п	Вид работ	Цена за ед. (тыс.руб)	Примечание
1	Замена ремонтного комплекта редуктора	3	Включая стоимость запасных частей

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Вид работ	Цена за ед. (тыс.руб)	Примечание
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

Срок службы нового газового баллона пятого поколения, к которому относится наше оборудование, составляет 300-320 тысяч километров. Но с учетом возможных рисков, в т.ч. низкое качество газового топлива, мы снизим ресурс до 250 тыс. км и совместим замену ремкомплекта коробки передач с очередным техническим обслуживанием самого автомобиля. Для автомобилей всех марок, работающих в компании, рекомендуемый интервал обслуживания составляет 10 тыс. км, но после регулировки из-за увеличенного срока службы свечей зажигания и моторного масла интервал обслуживания будет составлять 15 тыс. км для всех автомобилей ($10 * 1,5$) = 15 Тогда затраты на содержание и ремонт автопарка составят:

$$[3 + 0,5 + 0,6 + (1,5 / 2)] * 67 = 324,95 \text{ тыс. Руб.}$$

Для автомобиля Toyota Corolla экономия на обслуживании в год (за счет сокращения числа с 12 до 8 при средней стоимости обслуживания 10 тысяч рублей) составит 40 тысяч рублей.

Аналогичный расчет сделан для остальных автомобилей.

Результаты, полученные из фактических и расчетных статей затрат на переоборудование для автомобильного парка, 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.	Примечание
ТО и ТР, руб.	3307,6	2188,2	1119,4	Снижение на 34%
Запасные части, руб.	2800,5	2800,5	0,00	
Страховка, руб.	797	797	0,00	ОСАГО
Горюче-смазочные материалы, руб.	10939,7	4835,4	6104,258	Снижение на 56%
ТО ГБО, руб.	0,00	324,95	-324,95	
Итого:	17844,807	10946,098	6898,708	Снижение на 39%

При расчете перевода автомобилей компании на газовое топливо отчетливо проявилась экономическая эффективность предложенных мер, выраженная в виде экономии топлива и ТО и ТР автомобилей, а также короткого срока окупаемости.

Список литературы

1. Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Габсалихова Л.М., Валиев И.И, Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо. //Журнал Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 6).
2. Толмачев Д.И., Голубенко Н.В., Перспективы использования сжиженного природного газа в качестве моторного топлива на автотранспорте. // ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет: Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-8.