

## ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране осуществляется крупномасштабная программа по переводу транспортных средств на более дешевое топливо — природный газ. Около трёх лет назад в городе Сумы началась эксплуатация газобаллонных автомобилей. В связи с этим кафедрой экономики Сумского филиала ХПИ им. В. И. Ленина выполнена научно-исследовательская работа по изучению эффективности функционирования грузовых автомобилей, использующих в качестве моторного топлива сжатый природный газ применительно к условиям г. Сумы, создавшимся на начало 1988 года.

Необходимость данной разработки также вызвана тем, что в печати все чаще стали появляться противоречивые материалы относительно эффективности применения газобаллонных автомобилей.

В разработках, предшествующих массовой эксплуатации газоавтомобилей в реальных условиях, обращалось внимание на положительные стороны будущей газификации автотранспорта [1, 2]. Более поздние публикации в печати стали обращать внимание на неблагоприятное положение при эксплуатации газобаллонных автомобилей и газозаправочных станций [3, 4]. Также не до конца ясна величина эколого-экономического эффекта.

Все это требует более тщательного подхода к экономической оценке функционирования газотранспортных средств и вызывает необходимость учета уже накопленного реального опыта их эксплуатации.

## МЕТОД РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Расчет экономического эффекта функционирования транспортных средств, использующих в качестве моторного топлива сжатый природный газ (СПГ), применительно к условиям г. Сумы включает в себя учет ряда блоков факторов. Влияние мероприятий по переходу автотранспорта на СПГ распространяется одновременно на несколько отраслей хозяйства, что и должно учитываться в оценке эффективности. Причем воздействие на каждую отрасль неоднозначно и многопланово.

Выделено три блока факторов, которые влияют на размер общего экономического эффекта. К первому блоку относим факторы, определяющие себестоимость моторного топлива применительно к сложившимся условиям по г. Сумы. Другими словами, этот блок определяет затраты, имеющие место до того момента, когда бензин залит в бак автомобиля или газ заправлен в баллоны транспортного средства.

Второй блок — эксплуатационные затраты непосредственно в условиях автотранспортного предприятия (АТП).

Третий блок учитывает снижение экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству вследствие негативного воздействия вредных отработавших газов автомобиля.

Подсчет общего суммарного эффекта осуществляется на один автомобиль, потребляющий в качестве топлива бензин или сжатый природный газ.

Сравнение суммы затрат на единицу транспортной работы (тонно-километр) по газо- и бензиномобилям неоправданно. Во-первых, газобаллонные автомобили «привязаны» к АГНКС (Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции), которые имеются только в черте г. Сумы. Запас хода позволяет им отдаляться от газонаполнительных станций не более чем на 100 км. Эта ограниченность в маневре уменьшает показатели транспортной работы. Во-вторых, из всего числа автомобилей, работающих на СПГ, большая часть приходится на хлебные, продуктовые и мебельные фургоны, цистерны, а также бортовые, обслуживающие различные городские организации по хозяйственно-бытовым нуждам. Учёт работы этой группы транспортных средств по тонно-километражу характеризует их работу не в полной мере.

Данные по структуре автотранспорта г. Сумы и некоторые результаты функционирования транспорта за 1987 год взяты из материалов городской информационно-вычислительной станции государственной статистики (табл. 1, 2).

#### СЕБЕСТОИМОСТЬ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

Годовая себестоимость моторного топлива в общем виде включает покупную цену реализованного топлива и эксплуатационные затраты топливообеспечивающих служб»

Покупная цена горючесмазочных материалов, т.е. цена, по которой государство продает бензин, дизтопливо и масла нефтебазам, — это оптовая цена нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, или, как ее принято называть, отпускная цена ГСМ.

Отпускная цена некоторых видов нефтепродуктов,

Бензин	руб. за 1 тонну
А-72	59
А-76	62
А-93	106

Дизельное топливо	51
Масло:	
— автотранспортное	108
— автомобильное	158

Стоимость реализованного Сумским производственным объединением нефтепродуктов топлива, включающая стоимость бензина всех марок, а также автомобильного и автотранспортного, составила 1590 тыс. руб. за 1987 год. Эта величина рассчитана на основе отпускных цен и данных табл. 3. Часть этой суммы составляет стоимость ГСМ (горючесмазочные материалы) для грузовых и специальных грузовых автомобилей. Выделяем искомую часть пропорционально объему потребленного топлива, что составляет 70,4%. Итак, стоимость реализованных ГСМ, использованных грузовыми и специальными грузовыми автомобилями, работающих на бензине, равна 1120 тыс. руб. Найденная величина распределяется на стоимость ГСМ для газобаллонных автомобилей и для грузовых, работающих на бензине. Известно, что газобаллонные автомобили 15% пробега совершают на бензине [5]. Как показывает расчет, приведенный ниже, примерно 1% бензинового топлива потребляется газобаллонными автомобилями. В соответствии с этим стоимость реализованного бензина, использованная газобаллонными автомобилями, составляет 11200 руб. в год, а стоимость реализованного бензина, использованного грузовыми автомобилями, равна 1108800 руб. в год (табл. 5).

Эксплуатационные годовые затраты по нефтебазе г. Сумы показаны в табл. 4. В 1987 году на территории г. Сумы функционировали семь АЗС. Из них две автозаправочные станции (АЗС-4 и АЗС-7) обслуживали владельцев личного автотранспорта, остальные пять станций обслуживали общественный и ведомственный транспорт. Из всей суммы годовых затрат 646752 руб. мы выделяем эксплуатационные затраты на обслуживание общественного и ведомственного транспорта. Их величина составляет примерно 546670 руб. Эта цифра получена на основании эксплуатационных расходов по нефтебазе и АЗС г. Сумы в 1987 г. (табл. 4) и данных о продаже нефтепродуктов по АЗС города (табл. 3).

Однако из этой суммы нас интересует только та часть, которая относится к грузовым и специальным грузовым автомобилям, работающим на бензине.

Таблица 1

Структура автомобильного парка г. Сумы  
на 1 января 1988 года

Группа транспортных средств	Вид моторного топлива:				Итого
	бензин	дизтопливо	сжиженный нефтяной газ (СНГ)	сжатый природный газ (СПГ)	
Грузовые и специальные грузовые	3677	1416	10	524	5627
Автобусы, всего	712	136	-	14	862
в т. ч. автопарк	235	118	-	13	366
ведомственные	477	18	-	1	496
Специальные, всего	2410	170	56	10	2646
в т. ч. легковых	628	-	-	-	628
Легковые служебные	801	-	-	-	801
Такси	178	-	-	-	178
Индивидуального пользования	15817	-	-	-	15817
Всего	23595	1722	66	548	25931

Таблица 2

Суммарный годовой пробег, тыс. км (в числителе) и годовое потребление топлива, литров или тыс. м<sup>3</sup> (в знаменателе)  
по автопарку г. Сумы за 1987 год

Группа транспортных средств	Вид моторного топлива:			
	бензин	дизтопливо	сжиженный нефтяной газ (СНГ)	сжатый природный газ (СПГ)
Грузовые и специальные грузовые	<u>118274,2</u>	<u>54759,1</u>	<u>104,7</u>	<u>9960,9</u>
	37179,4	20397,5	44,9	2948,3
Специальные (без специальных легковых)	<u>26327,9</u>	<u>2505,5</u>	<u>1410,0</u>	<u>5,0</u>
	8375,2	1353,5	607,7	18,3
Автобусы (автопарк + ведомственные)	<u>25644,7</u>	<u>8207,7</u>	-	<u>70,0</u>
	8743,9	3132,7	-	23,9
Легковые специальные	<u>12270,8</u>	-	-	-
	1706,3			
Легковые служебные	<u>76196,6</u>	-	-	-
	8690,4			

## Реализация нефтепродуктов по АЗС г. Сумы за 1987 год, тыс. тонн

АЗС	Бензин по маркам				Дизельное топливо	Дизельное масло	Масло автотранспортное	Масло автомобильное	Всего с начала года
	А-72	А-76	АИ-93	АИ-98					
1.	377,5	3456,9	611,9	-	1756,0	18,2	41,4	-	6261,9
2.	429,8	6610,5	640,7	-	3794,9	-	-	-	11475,9
3.	269,7	2432,4	784,2	-	908,4	12,0	32,6	5,8	4445,1
4.	89,0	1707,4	2122,2	12,3	-	-	57,9	29,7	4018,5
5.	362,5	2935,6	402,8	-	1607,6	7,6	26,5	-	5342,6
6.	332,8	2973,4	621,4	-	1283,7	9,9	42,1	15,3	5278,6
7.	-	1251,9	1818,0	-	-	-	19,4	31,0	3120,3
Итого	1861,3	21368,1	7001,2	12,3	9350,6	47,7	219,9	81,8	39942,9
В т. ч. для автотранспорта общественного и ведомственного (без учета АЗС-4 и АЗС-7)	1772,3	18408,8	3061,0	-	9350,6	47,7	142,6	21,1	32804,1

Таблица 4

Эксплуатационные расходы по нефтебазе и АЗС г. Сумы за 1987 г., руб.

Статьи расходов	Сумма
Транспорт железнодорожный	26338
Транспорт автомобильный	130221
Основная и дополнительная зарплата АУЛ и производственного персонала	208228
Отчисления на соцстрах (14,15 % от пункта 3)	29464
Расходы по аренде и содержанию зданий	137504
Амортизация	1260
Расходы по текущему ремонту	38461
Расходы на хранение и подработку	460
Расходы по приему, отпуску	27069
Прочие расходы (командировочные, изготовление талонов, канцелярские и т.д.)	47747
Итого за год	646752

Таблица 5

Себестоимость моторного топлива в условиях г. Сумы в 1987 г., руб.

Статьи	Грузовые и специальные с бензиновым ДВС	Грузовые и специальные грузовые с ДВС на сжатом природным газе
Количество автомобилей, шт.	5459	548
Стоимость реализованного бензина (отпускная цена), руб.	1108800	11200
Эксплуатационные затраты на АЗС	271854	2746
Стоимость реализованного газа (отпускная цена)	—	40096
Эксплуатационные затраты на АГНКС	—	316394
Себестоимость топлива в расчете	253	676

Эксплуатационные расходы на одну тонну ГСМ для общественного и ведомственного транспорта по г. Сумы приблизительно равны 16,66 руб. (546671 руб. / 32804,1 тонн). Тогда расходы, относимые только к бензину и автомобильным (автотранспортным) маслам, составляют 390061 руб. Эксплуатационные расходы по нефтебазе и АЗС г. Сумы в пересчете для грузовых и специальных грузовых, работающих на бензине, составляют 274600 руб. в год.

Как упоминалось ранее, автомобили, работающие на сжатом природном газе, 15 % своего пробега совершают на бензине /5/. Пробег газобаллонных автомобилей составил 9965,9 тыс. км в год, в т.ч. 1495 тыс. км на бензине (15%). На этот путь израсходовано 470 тыс. литров бензина, что составляет 1% от общего объема бензина, сгоревшего в ДВС грузовых и специальных грузовых автомобилей. Укрупненно 1% из общей суммы эксплуатационных затрат целесообразно отнести на счет газобаллонных автомобилей. Это составляет примерно 2746 руб., тогда для грузовых и специальных грузовых, работающих на бензине, затраты составят 271854 руб. в год (табл.5).

Отпускная цена сжатого природного газа в условиях Сумской области равна 15 руб. за 1000 м<sup>3</sup> газа. В 1987 году отпущено газа на заправку автомобилей 2673,066 тыс. м<sup>3</sup>. Стоимость реализованного газа составила 40096 руб.

Эксплуатационные расходы на АГНКС по элементам затрат представлены в табл.6.

Расчетная себестоимость моторного топлива при сложившейся структуре автопарка, особенностях потребления топлива в условиях г. Сумы за 1987 год дана в табл. 5.

Таблица 6

Расходы на АГНКС по элементам затрат за 1987 год, руб.

Материалы и транспорт	11465
Газ на производственные нужды	61
Потери газа	761
Электроэнергия	42055
Заработная плата	49217
Отчисления на соцстрахование	6890
Амортизация основных средств	158000
Прочие расходы	47945
Итого затрат по эксплуатации АГНКС	316394

Анализ показывает, что себестоимость моторного топлива в расчете на один списочный грузовой автомобиль, работающий на бензине, в 2,7 раза ниже, чем для газобаллонного автомобиля. Однако нужно иметь в виду следующий факт. На территории города Сумы в 1987 году функционировало две АГНКС суммарной мощностью 1000 заправок в сутки. Фактическое использование мощности АГНКС составило 16 %. Отсюда фактическая себестоимость 1000 м<sup>3</sup> газа, отпущенного на заправку автомобилей в 1987 году, равна 135 руб. вместо 32 руб. при 100% использовании АГНКС. Повышенная в 4 раза себестоимость газа объясняется диспропорцией между мощностью газонаполнительных станций и парком газобаллонных автомобилей в г. Сумы. Функционируемые в настоящее время две АГНКС-500 в городе Сумы способны обслужить парк в 3,0 тыс. автомобилей, в то время как сейчас автопарк города располагает всего 0,5 тыс. штук газоавтомобилей. В настоящее время работа АГНКС не рентабельна и составляет около 180 тыс. руб. убытков в год. Однако, при парке газобаллонных автомобилей в 1,3 тыс. штук эксплуатация АГНКС уже убыточной не будет. При стопроцентной загрузке станций может быть получена прибыль в размере 600 тыс. руб. в год, и тогда себестоимость газового топлива в расчете на 1 автомобиль составит около 200-250 руб. в год.

На рис.1 наглядно показана динамика годовой себестоимости газового автомобильного топлива в зависимости от загрузки (использования) АГНКС и соответствующей этой загрузке численности автомобилей, работающих на СПГ. Приведенные характеристики справедливы при двух условиях. Первое : функционируют только существующие на начало 1988 года две АГНКС-500 и не учитывается возможный ввод в эксплуатацию новых газонаполнительных станций. Второе: условия эксплуатации станций и соответствующие им экономические показатели останутся на уровне 1987 г. Проведенный анализ показывает, что при полном использовании мощностей двух существующих АГНКС себестоимость газового топлива в расчете на 1 автомобиль существенно не отличается от бензинового.

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ НА АТП

Годовые эксплуатационные затраты в пересчете на один автомобиль рассмотрены на примере двух автопредприятий г. Сумы: АТП-15954 и АТП-15955 (АТП — АвтоТранспортное Предприятие).

Выбор упомянутых предприятий основывался на следующем. Парк транспортных средств АТП-15954 состоит в основном из грузовых автомобилей, работающих на бензине и сжатом природном газе (табл.7).



На примере работы этого предприятия можно оценить достоинства и недостатки применения газобаллонных автомобилей и сравнивать их с бензиновыми автомобилями.

АТП-15955 — одно из наиболее крупных предприятий города с разномарочной структурой подвижного состава (табл.9). Автопарк предприятия объединяет дизельные, бензиновые и газобаллонные автомобили. В составе парка самые различные группы транспортных средств: грузовые автомобили (бортовые, самосвалы, седельные тягачи) хлебные, продовольственные и мебельные фургоны, цистерны. Определение затрат по эксплуатации газобаллонных автомобилей в условиях АТП-15955 отражает комплексный характер применения сжатого природного газа на транспорте.

АТП-15954. Прежде, чем перейдем к анализу суммарных годовых эксплуатационных затрат по предприятию, остановимся на некоторых аспектах функционирования газобаллонных автомобилей.

Применение сжатого природного газа в качестве моторного топлива на транспортных средствах АТП началось с 1986 года. Сейчас можно сделать некоторые выводы. Характеризуя эксплуатацию газобаллонных автомобилей, главный экономист АТП-15954 Козлов А. Г., инженер ПТО Магомедов А., начальник комплекса подготовки производства Диденко А. Я. обратили внимание на следующие факты.

Моторесурс газобаллонных автомобилей в 2—2,5 раза ниже бензиновых. Для автомобилей ГАЗ-53, работающих на сжатом природном газе, максимальный пробег не превышает 80 тыс. км при нормативе 200 тыс. км (норматив установлен для бензинового автомобиля). Лучший водитель автопредприятия прошёл на ЗИЛ-130 (на бензине) до капитального ремонта расстояние в 350 тыс. км. Этот же водитель смог довести пробег на газобаллонном ЗИЛ-130 до 135 тыс. км. Для автомобилей ЗИЛ-130 нормативный пробег равен 250 тыс. км, но газобаллонные проходят около 100—120 тыс. км. Понижение моторесурса объясняется повышенным износом поршневой группы (выход из строя клапанов и втулок клапанов впуска и выпуска, прогар головок цилиндров, износ поршней).

Одной из причин уменьшения срока между ремонтами может служить следующий факт. Вес газотопливной аппаратуры, устанавливаемой на автомобиль, равен примерно 800 кг. При работе газобаллонного и бензинового автомобилей транспортная загрузка каждого из них фактически одинакова. Это вызвано тем, что объем кузова не изменяется,

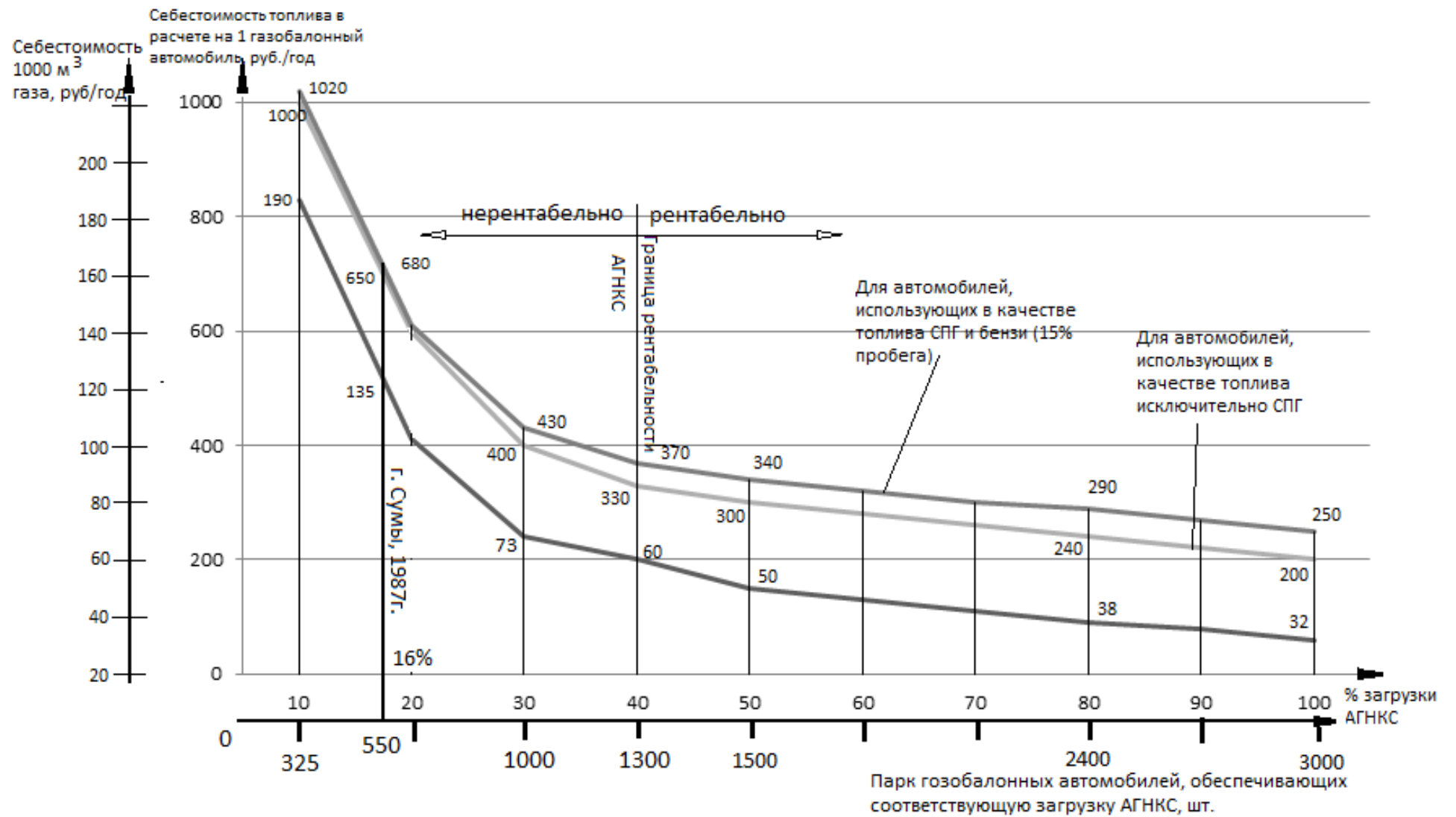


Рис. 1. Себестоимость применения газового автомобильного топлива в г. Сумы

водитель не заинтересован в уменьшении веса груза, т.к. это связано с оплатой; при загрузке нет ограничивающих норм для автомобилей с различным видом топлива (газ, бензин) и практически контролировать загрузку по тоннажу трудно. Все это приводит к тому, что при одной и той же транспортной работе газобаллонный автомобиль всегда везет на 800 кг больше, чем бензиновый. Следовательно, при условии полной загрузки газобаллонный автомобиль практически перегружен. Это ведет к более интенсивному износу транспортного средства. При использовании прицепов нагрузки на газобаллонный автомобиль возрастают ещё больше по сравнению с расчётными, ориентированными на бензиновый двигатель.

Одной из особенностей эксплуатации газобаллонных автомобилей является возможность быстрого перехода на бензин или газ. Автомобиль укомплектован баком с бензином, и переход на бензиновое топливо осуществляется переключением из кабины. Предположительно, эта особенность также влияет на снижение моторесурсов.

Приведенные выше факты говорят об уменьшении моторесурса, в то время, как многие источники [1, 2] сообщают об увеличении моторесурса газобаллонных автомобилей в 1,5–2 раза. На наш взгляд, эти несовпадения вызваны тем, что в упомянутых источниках бензиновый автомобиль сравнивался с эталонным газобаллонным, работающим только на сжатом газе, во-первых, и во-вторых, условия, при которых испытывался газобаллонный автомобиль, намного "мягче" по сравнению с фактической эксплуатацией.

Следует добавить, что вследствие уменьшения мощности двигателя работающего на газе, на 18–20 % [2] работа ведется на пониженных передачах, что также сказывается на моторесурсе, с одной стороны, и на производительности, с другой.

Не стоит сбрасывать со счетов моральную неудовлетворенность водителей при работе на газобаллонных машинах, которые «не тянут». Нежелание работать на газобаллонных автомобилях также вызвано ненадежностью газоаппаратуры. Частые мелкие поломки аппаратуры газоподдачи увеличивают трудоемкость эксплуатации.

В заключение отметим, что ремонт поломок и дефектов поршневой группы в условиях АТП включает в себя в основном ручную работу для слесарей высокой квалификации. Практически, при значительном увеличении трудоемкости ремонта двигателей, работающих на сжатом газе, зарплата слесарей остается прежней. Это также одна из причин нежелания эксплуатировать газобаллонные автомобили.

Структура парка и некоторые показатели функционирования  
АТП-15954 за 1987 год

	Всего:	в т. ч. по видам моторного топлива:	
		бензин	сжатый природный газ
Число автомобилей	320	244	76
Транспортная работа, тыс. км	34879,5	26803,11*	8076,4*
Пробег, тыс. км	12923,7	9931,2	2992,5
Расход топлива, тыс. литр., тыс. м <sup>3</sup>	—	3674,0	—
	—	—	1103,9

\* Расчетные данные (пропорционально пробегу).

Все вышесказанное основывается на трехлетнем опыте эксплуатации газобаллонных автомобилей в условиях АТП-15954 г. Сумы.

Перераспределение затрат между газобаллонными и бензиновыми автомобилями на АТП-15954 представлено в табл.8.

Итак, себестоимость автомобильных перевозок по АТП-15954 по итогам работы в 1987 году составила 2737,4 тыс. руб. Общая сумма расходов на парк автомобилей, работающих на бензине, равна 2172,0 тыс. руб. Очевидно, что эксплуатационные расходы на один списочный бензиновый автомобиль — 8900 руб. Соответственно, эксплуатационные расходы на один газобаллонный автомобиль — 7440 руб.

Таблица 8

Себестоимость автомобильных перевозок в  
АТП-15954 и её перераспределение между  
газобаллонными и бензиновыми автомобилями, тыс. руб. / год

Статьи	По АТП в целом	в т. ч. на автомобили:	
		бензиновые	газобаллонные
Основная и дополнительная заработная плата	749,7	575,8	173,9
Отчисления на соцстрах	41,7	32,0	9,7
Горючее	652,2	555,2	97,0
Смазочные материалы	17,6	14,9	2,7
Износ и ремонт автомобильных шин	120,4	92,5	27,9
Эксплуатационный ремонт и ТО автомобилей	287,7	216,4	71,3
Амортизация подвижного состава	340,1	274,9	65,2
в т.ч.:			
— на полное восстановление	216,4	177,3	39,1
— на капитальный ремонт	123,7	97,6	26,1
Накладные расходы	528,0	410,3	117,7
Всего по полной себестоимости	2737,4	2172,0	565,4

АТП-15955. Перераспределение себестоимости автоперевозок между дизельными, бензиновыми и газобаллонными автомобилями на АТП-15955 представлено в табл.11.

По АТП-15955 эксплуатационные расходы на 1 списочный автомобиль, работающий на бензине, равны 8725 руб. в год; а на 1 списочный газобаллонный автомобиль — 5720 руб. в год.

В двух рассмотренных АТП сосредоточено 303 газобаллонных автомобиля из 534, имеющих в автохозяйствах г. Сумы, что составляет примерно 60%. Этот факт дает нам право считать средневзвешенную величину эксплуатационных расходов по 303 автомобилям, средней для всех 534 автотранспортных средств, работающих на сжатом природном газе. Принимаем эксплуатационные затраты на 1 списочный газобаллонный автомобиль равными 6200 руб. в год.

Эксплуатационные расходы на 1 списочный бензиновый автомобиль, как показывают расчеты, практически не изменяются по АТП и равны в среднем 8800 руб. в год.

Таблица 9

Структура парка и некоторые показатели функционирования  
АТП-15955 за 1987 год

Показатели	Всего	в т.ч. по видам моторного топлива		
		дизтопливо	бензин	сжатый природный газ
Число автомобилей, шт.	826	183	416	227
в том числе:				
бортовые	259	65	69	125
самосвалы	166	49	117	-
сдельные тягачи	235	69	166	-
фургоны, цистерны	166	-	64	102
Транспортная работа, тыс. т/км	111221,0	61494,1	42534,4	7192,5
Пробег, тыс. км	30109,7	8864,0	16463,4	4782,3
Расход топлива, тыс. литр, тыс. м <sup>3</sup>	—	3295,7	5672,1	

Себестоимость автомобильных перевозок на АТП-15955 в 1987 г. и её перераспределение между дизельными, бензиновыми и газобаллонными автомобилями, тыс. руб в год

Статьи	По АТП в целом	в т.ч. на автомобили		
		дизельные	бензиновые	газобал- лонные
Основная и дополнительная заработная плата	2123,2	622,1	981,7	519,4
Отчисления на социальное страхование	112,8	33,1	52,2	27,5
Горючее	1292,1	179,3	989,5	123,3
Смазочные материалы	49,3	15,5	28,7	5,1
Износ и ремонт автомобильных шин	327,9	96,4	179,4	52,1
Эксплуатационный ремонт и ТО автомобилей	896,6	360,9	386,0	148,7
Амортизация	1399,7	662,3	546,7	190,7
в т.ч. на полное восстановление	858,2	406,1	335,2	116,9
на капитальный ремонт	541,5	256,2	211,5	73,8
Накладные расходы	983,2	287,0	465,1	231,1
Всего по полной себестоимости	7183,8	2256,6	3629,3	1297,9

На рис. 2 показан прогноз среднегодовых эксплуатационных издержек на один списочный газоавтомобиль. Кривая издержек учитывает уменьшение моторесурса двигателей, работающих на СНГ, и поэтому ожидается рост затрат после трех-четырёхлетнего срока службы газобаллонного автомобиля, которое, в конечном итоге, превысит издержки бензинового автомобиля,

### ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Третьей составляющей при определении экономического эффекта служит расчет величины экономического ущерба, вызываемого загрязнением воздушного бассейна города вредными выбросами транспортных средств. Расчет ущерба проводится на основании Временной типовой методики определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды [9].

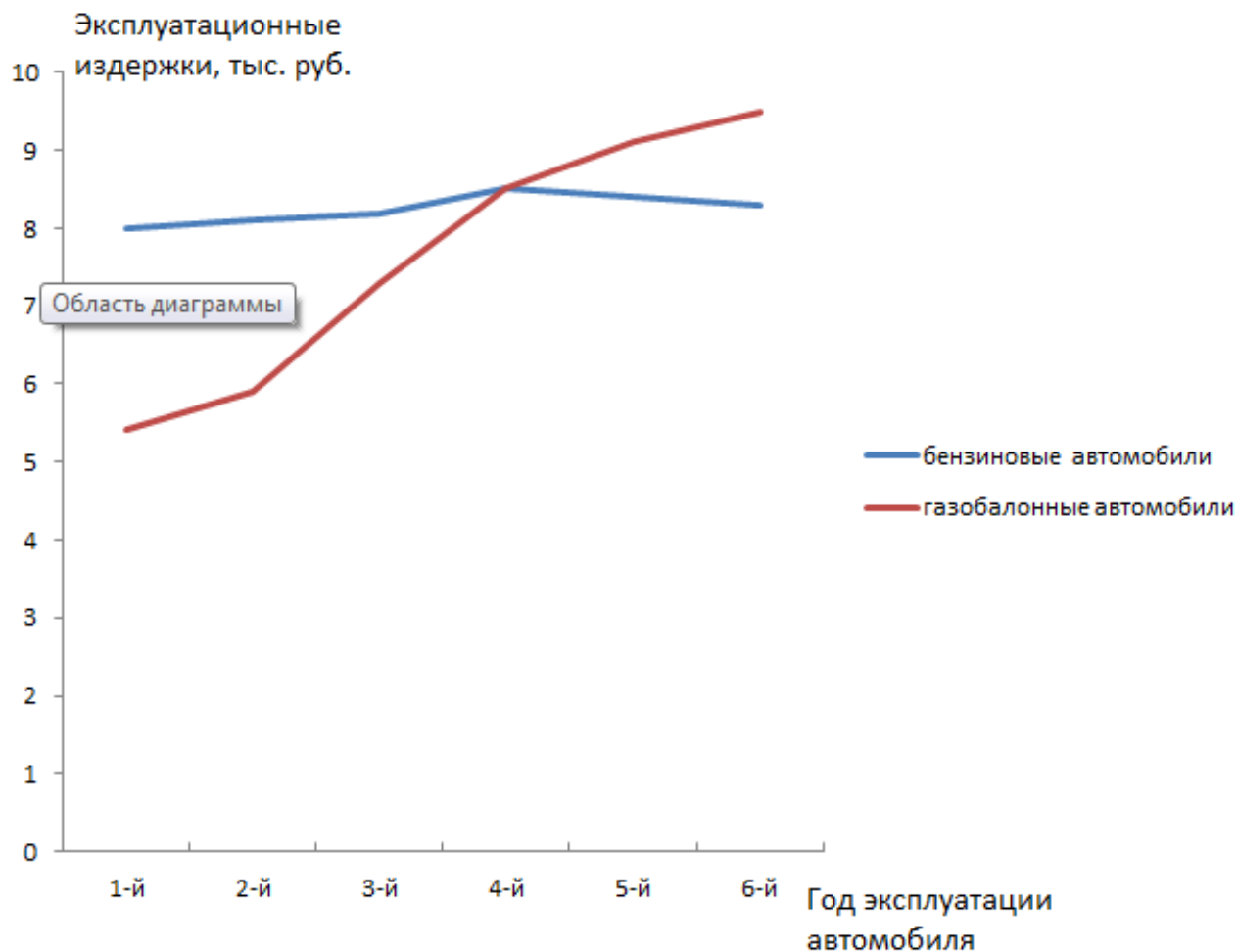


Рис. 2. Среднегодовые эксплуатационные издержки в условиях АТП г. Сумы на 1 списочный автомобиль в зависимости от срока службы.

Также в основе расчета использованы результаты научных исследований по выбросам отработавших газов автомобилей на улицах и магистралях г. Сумы, проведенные Сумским филиалом ХПИ. Массовые выбросы вредных веществ (окись углерода, углеводороды, окислы азота) взяты из разработки: «Экономические последствия функционирования транспортных средств в г. Сумы» [10] и сведены в табл. 11.

В соответствии с Методикой... [9] суммарный ущерб определяется по формуле:

$$Y = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M,$$

где  $\gamma$  — множитель, численное значение которого равно 2,4 (руб./усл.т);  $\sigma$  — характеризует территорию, для города  $\sigma = 8$ ;  $f$  — учитывает характер рассеивания примеси по территории для г. Сумы  $f = 1$ ;  $M$  — приведенная масса годовых выбросов загрязняющих веществ.



Величина приведенной массы  $M$  в нашем расчете определяется как сумма приведенных масс по выбросам окиси углерода — CO, углеводородов — C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> и окислов азота N<sub>x</sub>O<sub>x</sub>. Коэффициенты приведения ( $A_i$ ) для CO — 1,0; для C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> — 1,26; для N<sub>x</sub>O<sub>x</sub> — 41,1.

Экономический ущерб  $Y_i$  по каждому ингредиенту ( $i$ ) для группы транспортных средств ( $k$ ) определяется по формуле:

$$Y_i = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot N_k \cdot m_{ik} \cdot A_i,$$

где  $N_k$  - количество транспортных средств  $k$ -й группы (из табл.1);

$m_{ik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества  $k$ -й группой транспортных средств (из табл. 11);

$A_i$  - коэффициент приведения для  $i$ -го вещества.

Полученные величины ущербов собраны в табл.12. В результате расчета один списочный грузовой автомобиль, работающий на бензине, в условиях г. Сумы наносит ущерб в размере 112,5 руб./год. По источникам научной информации, при использовании газобаллонного автомобиля «... можно ожидать снижения интенсивности поступления загрязнителей в воздушный бассейн в 1,5 — 2 раза...» [1, стр. 185]. Основываясь на этом утверждении, принимаем величину удельного ущерба для газобаллонного автомобиля равной 65 руб./год.

В завершение расчета можем добавить, что суммарный экономический ущерб в целом по г. Сумы, наносимый транспортными средствами вследствие загрязнения воздушного бассейна по г. Сумы, в 1987 году составил около 1,8—1,9 млн. руб. Применение 548 газобаллонных автомобилей снизило ущерб на 60 тыс. руб./год, что составляет 3% от общей величины экономического ущерба по г. Сумы.

Таблица 11

Выбросы вредных веществ группами автотранспортных средств по основным магистралям и улицам г. Сумы за 1982 год, тонн/год

Число автомобилей и выбрасываемых ими веществ	Грузовые и специальные грузовые на бензине	Грузовые и специальные грузовые на дизтопливе	Автобусы на бензине (автопарк+ведомственные)	Автобусы дизельные (автопарк+ведомственные)	Легковые служебные специальные такси	Легковые индивидуального газового пользования
Списочное число автомобилей, шт.	4409	1048	638	109	1366	102234
Окись углерода, всего	8429,3	407,8	594,4	56,0	1049,4	6679,3
на 1 списочный автомобиль	1,912	0,389	0,932	0,497	0,768	0,654
Углеводороды, всего	1806,7	177,4	116,3	23,5	140,2	2051,6
на 1 списочный автомобиль	0,410	0,169	0,182	0,204	0,103	0,201
Окислы азота, всего	366,9	195,4	66,6	13 5 »	58,7	440,7
на 1 списочный автомобиль	0,063	0,186	0,104	0,117	0 043	0,043

Таблица 12

Годовой экономический ущерб по группам транспортных средств в  
условиях города Сумы в пересчете на 1987 год, руб./год

Показатели	Грузовые и специальные грузовые на бензине	Грузовые и специальные газовые дизельные	Автобусы на бензине (автопарк + ведомственные)	Автобусы дизельные (автопарк + ведомственные)	Легковые служебные, специальные и такси	Легковые индивидуального пользования	Грузовые и специальные грузовые на сжатом
Списочное число автомобилей, шт.	5459	1586	712	136	1607	15817	548
Окись углерода	202490	11969	12873	1285	23493	100680	-
Углеводороды	54146	6484	3135	671	4004	76529	-
Окислы азота	357548	232787	58433	12556	545229	536705	-
Суммарный ущерб	614184	251240	74441	14512	82475	813914	55620
Величина ущерба на 1 списочный автомобиль	112,5	158,4	104,6	106,7	51,3	51,5	65,0

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОБАЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Рассчитанная в работе, величина экономического эффекта функционирования автомобилей на сжатом природном газе справедлива для конкретных условий города Сумы, сложившихся в 1987 г. В расчете на один списочный газобаллонный автомобиль имеем эффект около 2200 руб./год в сравнении с бензиновым. Эффект от использования 548 автомобилей на сжатом газе составил примерно 1,2 млн. руб. за год.

В общем виде расчет эффекта, полученного в результате суммарного воздействия трех блоков-факторов, представлен в табл. 13

Таблица 13

Определение экономического эффекта применения сжатого природного газа в качестве моторного топлива в расчете на 1 списочный автомобиль, руб./год

Блок-фактор	Бензиновые автомобили	Газобаллонные автомобили
Себестоимость моторного топлива	253	676
Эксплуатационные затраты на АТП	8800	6200
Экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха	113	65
Экономический эффект	—	2225

### ВЫВОДЫ

Проведенный расчет экономической эффективности применения газобаллонных автомобилей в сравнении с бензиновыми позволил сделать выводы.

1. Использование газобаллонных автомобилей в условиях г. Сумы в 1987 г. позволило получить народнохозяйственный экономический эффект в 1,2 млн. руб./год.

При рассмотрении составляющих эффекта выяснилось, что себестоимость бензина в 2,7 раза ниже, чем себестоимость газового топлива (СНГ). Это вызвано низкой эффективностью использования АГНКС: 16% от ее проектной мощности. В свою очередь, этот недостаток связан с малочисленностью парка газобаллонных автомобилей.

В условиях городских АТП существует положительный эффект от эксплуатации газоавтомобиля в размере от тысячи до трех тысяч рублей в год/авт.

Экологическая составляющая в расчете на 1 автомобиль составляет для газомобиля положительную разницу в 60 — 70 руб. в год.

2. По нашему мнению, в перспективе эксплуатационные издержки на газобаллонный автомобиль будут увеличиваться вследствие технического несовершенства двигателей. Дело в том, что моторесурс двигателя, работающего на сжатом природном газе, в настоящее время ниже раза в два по сравнению с бензиновым. Это повлечёт за собой увеличение количества капитальных ремонтов силового агрегата. Укрупненно можно считать, что для одного газомобиля понадобится два двигателя там, где на бензиновом необходим один. Это, в свою очередь, обяжет увеличить мощности ремонтной службы на АТП, мощности ремонтных предприятий, выпуск новых двигателей. По сути, все это приведет к экстенсивному пути развития автотранспортного комплекса.

Выход из создавшегося положения один: дорабатывать газовые двигатели и доводить их моторесурс до величины бензиновых двигателей. При этом условии, а также при повышении надежности газотопливной аппаратуры применение газомобилей на АТП станет, несомненно, эффективным.

3. Низкая эффективность функционирования АГНКС объясняется их неполным использованием, а также их малочисленностью. В настоящее время газомобиль не может совершать поездки далее 100 км от города, т.к. ближайшая газозаправочная станция находится в г. Харькове (200 км). Вопрос о целесообразности строительства АГНКС по области требует дополнительного изучения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайнулин Ф. Г., Гриценко А. И. и др. Природный газ как моторное топливо да транспорте.— М.: Недра, 1986.

2. Руководство до эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе /Руководящий документ Министерства автомобильного транспорта РСФСР. — (РД—200—РСФСР—12—0185—83). — М., 1983.

3. Мкрычан Я. От убытков к прибыли //Экономическая газета. № 41, 1987.

4. Арустамов К., Федоров В., Альтернатива.//Экономическая газета.— №48,1987.

5. Разработка временных норм расхода топлива для газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе / Мартиров О. А., Оников С. Л. – М.: 1984 – (Отчет о НИР НИИГЛАВМОСАВТОТРАНС, № 2840078751).

6. Пособие руководителя сельского автотранспортного предприятия / Под ред. А. А. Лудченко. – Киев: Урожай, 1988.

7. Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР и положение о порядке планирования начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве. Госплан СССР. – М.: Экономика, 1974.

8. Борисова Б. М., Сергейчук Л. В. и др. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта: Пособие по курсовому проектированию. – М.: Транспорт, 1987.

9. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986.

10. Балацкий О. Ф., Зайцев А. В. и др. Экономические последствия функционирования транспортных средств в г. Сумы. – Харьков // УкрНИИТИ Госплана УССР, 1986.

Библиографическое описание: Зайцев А. В. Социально-экономическая эффективность применения природного газа в качестве моторного топлива в г. Сумы / А. В. Зайцев, О. Ф. Балацкий / Харьковский межотраслевой территориальный центр научно-технической информации и пропаганды УкрНИИТИ Госплана УССР, отв. за вып. Е. Ф. Корниенко // Аналитический обзор. Система ДОР. – Харьков, 1988. – 24 с.