

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕГКИХ КОММЕРЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Н.С. Лучко, М.Г. Корчажкин

*Нижегородский государственный технический университет им.
Р.Е. Алексеева*

Исследован автомобиль класса LCV с электродвигателем ГАЗель NEXT. Проведены анализ показателей, влияющих на экономичность, эффективность, а также экологичность, а также сравнение с показателями автомобилей, имеющих в качестве силовой установки двигателя внутреннего сгорания (ДВС), использующие различные виды топлива. Выполнен анализ выбросов углекислого газа по различным видам источников. Рассмотрен процесс формирования коэффициента полезного действия (КПД) на пути электроэнергии от электростанции до колес электромобиля. Произведено сравнение экономических показателей эксплуатации автомобилей с разными типами двигателей. В анализе участвовали автомобили, работающие на разных видах углеводородного топлива и с электродвигателями. Произведены расчеты затрат на топливо/электроэнергию и техническое обслуживание автомобилей с разными типами двигателей, определены затраты на 1 км пути. Отдельным этапом выполнен анализ формирования выбросов при эксплуатации рассматриваемых автомобилей. В работе приведены результаты расчета пробеговых выбросов загрязняющих веществ и приведенных выбросов для автомобиля ГАЗ А22R23. При анализе выбросов электромобиля ГАЗ С41R9Е введено допущение, что сам электромобиль выбросов загрязняющих веществ не производит, однако при генерации электроэнергии выбросы присутствуют. Рассчитанный расход электроэнергии за анализируемый пробег автомобиля принят за базовую величину при расчете. Проведенный анализ помогает определить целесообразность выбора легких коммерческих электромобилей в качестве подвижного состава современных автотранспортных предприятий, учитывая основные задачи предприятия. Для дальнейшего сравнения эксплуатационных показателей электромобилей необходимо определение параметров надежности и уточнение затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Ключевые слова: электромобиль, двигатель, автомобиль класса LCV, эффективность, стоимость эксплуатации, выбросы, подвижной состав автотранспортных предприятий.

Введение. В современном мире автомобильный транспорт занимает важное место. Растущие с каждым годом объемы потребления товаров и услуг требуют наращивания объемов автомобильных перевозок (АТП). В связи с этим на этапе развития перед каждым автотранспортным предприятием (АТП) предприятием встает задача выбора подвижного состава.

Технологии в автомобильной индустрии развиваются очень быстро. Двигатели внутреннего сгорания вот-вот достигнут пика своего развития. Однако всё чаще можно заметить появление автомобилей с электрическими двигателями. С точки зрения маркетинга, утверждается, что они будут более экономичными и экологичными. Стоимость перевозки является одной из главных составляющих как для клиента, так и для самого перевозчика, поэтому её существенное снижение может повлиять на выбор подвижного состава в пользу автомобилей на электротяге. Однако необходимо убедиться, являются ли все утверждения, касающиеся электромобилей, достоверными.

В данной статье будут проанализированы и сравнены различные эксплуатационные показатели автомобилей класса LCV с целью выявления целесообразности выбора в пользу автомобилей на электрической тяге.

Эксплуатационные показатели автомобилей класса LCV

1. Главным аргументом против ДВС являются большие выбросы углекислого газа, который наносит вред атмосфере. Многие организации пропагандируют идею, что электромобили свободны от этих выбросов, ведь в электродвигателе нет процессов горения, поэтому и выбросов в атмосферу у него нет. Однако если проанализировать статистику, то можно понять, что выбросы углекислого газа от автомобилей составляют очень малую долю от общего количества выбросов. Основная доля приходится на различные производственные предприятия (рис.1). Также не стоит забывать, что электроэнергия в основном добывается от сгорания какого-либо топлива, так как в России преобладают тепловые электростанции (ТЭС), и они вырабатывают большую часть энергии. Так что утверждение об отсутствии выбросов у электромобилей ошибочно. Хотя сам по себе электродвигатель и не выбрасывает в атмосферу углекислый газ, тем не менее для того, чтобы привести этот двигатель в действие, также сжигается определенное количество топлива.

Также существует мнение, что электромобили более эффективны, чем автомобили с ДВС. И действительно, если анализировать эффективность передачи вырабатываемой энергии от двигателя на колеса (так называемый КПД), электромобиль окажется в выигрыше, ведь КПД современных

электромобилей достигает 90%, в то время как эффективность современных ДВС редко превышает 40%.

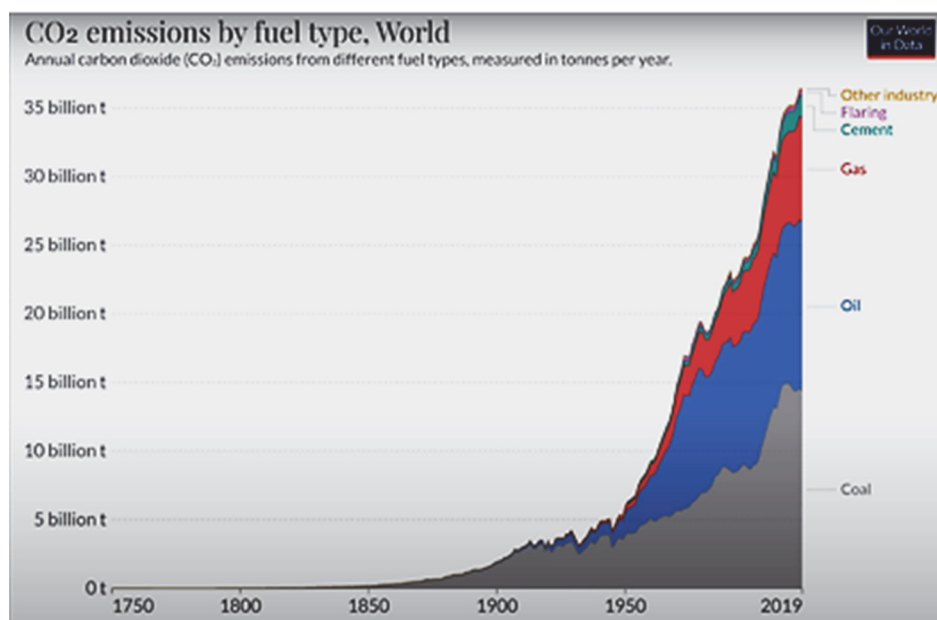


Рис.1. Распределение выбросов углекислого газа по источникам

Однако, как уже стало понятно, электроэнергия в основном добывается также путем сжигания того или иного топлива. Итак, в идеальном случае электродвигатель передает на колеса 90% энергии, но эту энергию сначала нужно было выработать и доставить до аккумулятора автомобиля, и на всех этапах доставки энергии до колес автомобиля имеют место потери, которые надо учитывать. Если рассматривать ТЭС, её КПД в лучшем случае достигает 35%, т.е. на выходе можно получить лишь 35% энергии, полученной от сгорания какого-либо топлива. Далее электричество нужно доставить до трансформаторов. В среднем на линиях электропередачи теряется еще 5...20% электроэнергии (все зависит от сезонности и металла, используемого в проводах), также определенные потери есть и при понижении энергии в трансформаторе (2%). От трансформатора энергия доставляется по локальным сетям (розетки) также по проводам, значит, на этом этапе определенная часть также уйдет (1%). Далее стоит учесть, что аккумулятор в автомобиле снова получает заряд по проводам (1%), а это опять потеря энергии (рис. 2). Теперь надо вспомнить, что современные аккумуляторы достаточно эффективны, но не идеальны, а значит, передать на двигатель всю

энергию он не сможет (3%). И наконец, только теперь можно вернуться к тем 90%, которые двигатель передаст на колеса (рис. 2).

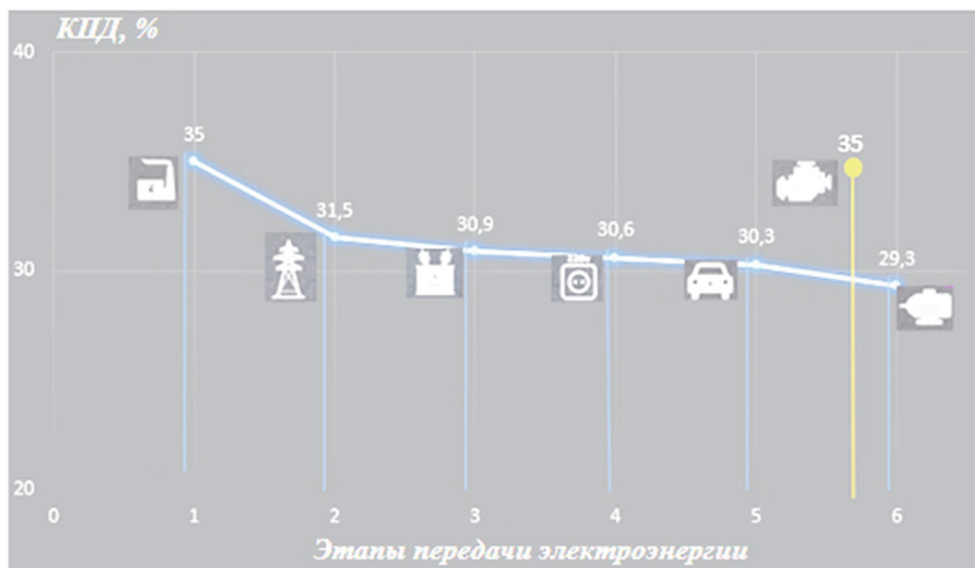


Рис.2. Падение КПД на пути электроэнергии от электростанции до электромобиля

Итак, учитывая все потери электроэнергии, эффективность электродвигателя с момента выработки электроэнергии не превысит 29,3%. Необходимо отметить, что значение КПД для ДВС в 35% не надо уменьшать, ведь все потери уже учтены, он вырабатывает энергию от сжигания топлива, а не получает её, как электродвигатель.

2. За основу были взяты автомобили категории N1, совершающие городские перевозки, а именно - ГАЗель NEXT, так как они являются самыми распространенными. Также ГАЗель NEXT является самым доступным автомобилем в категории N1 и имеет все нужные модификации.

Далее будут рассматриваться четыре типа силовых установок, а именно:

- ДВС на дизельном топливе (ISF2.8 Cummins);
- ДВС на метане (УМЗ-A274Evotech);
- битопливный ДВС (метан+дизель) (ISF2.8 Cummins);
- электродвигатель (EV2.001.0025).

Чтобы установить, какой автомобиль будет экономичнее, необходимо учитывать затраты на топливо (электроэнергию) и затраты на обслуживание. В качестве расчетного периода был выбран один год. Далее были рассчитаны

затраты на каждый автомобиль за год. В расчетах принято, что каждый из них за год проедет 60000 км.

2.1. Затраты на топливо

Здесь за основу были взяты расход топлива каждого автомобиля и стоимость единицы топлива. Рассматривать эти факторы по отдельности не имеет смысла, так как один показатель следует из другого. Все данные о расходе топлива были взяты из официальной технической документации ГАЗ.

Паспортный расход дизеля в городском режиме составляет 10,5 л/100 км. Средняя стоимость литра дизельного топлива по стране - около 60 руб. Тогда на 1 км пути будет потрачено $(10,5 * 60)/100 = 6,30$ руб. А за год: $6,30 * 60000 = 378000$ руб.

Теперь надо разобраться с битопливным дизелем. Для двигателя ISF2.8 Cummins возможно замещение 60% дизеля метаном. Примем, что для замещения 1 литра дизеля необходимо 1,3 м³ метана. Учитывая уже приведенный расход дизельного двигателя 10,5 л/100 км, можно выяснить, что на 100 км пути данный двигатель израсходует $10,5 * 0,6 * 1,3 = 8,2$ л метана. Это значение можно округлить до 10 литров, так как в зависимости от режимов эксплуатации пропорция дизель-метан может изменяться в сторону увеличения количества дизельного топлива. Поискав данные на АГНКС, принято, что в среднем литр метана в Нижегородской области стоит 21 рубль. На 100 км пути, как уже рассчитано, выбранный двигатель израсходует около 10 л метана, а дизеля: $10,5 * 0,4 = 4,2$ л. Теперь можно посчитать: на 100 км: $4,2 * 60 + 8,2 * 21 = 424,2$ руб., тогда итоговая стоимость 1 км пути составит 4,24 руб. За год владельцы таких автомобилей потратят $4,24 * 60000 = 254520$ руб.

Паспортный расход УМЗ-A274 Evotech на метане составляет 22 л/100 км. Тогда тем же путем можно получить $(22 * 21)/100 = 4,62$ руб. за 1 км пути, соответственно: $4,62 * 60000 = 277200$ руб. за год.

По данным из технической документации, электрическая ГАЗель оборудована тяговой батареей ёмкостью 48 кВт*ч. Производитель заявляет, что на одном заряде аккумулятора можно проехать 100 км. Для предприятий установлен тариф 7 руб. за 1 кВт*ч. Тогда, допустив, что автомобиль будет заряжаться только на обслуживающем его предприятии, можно получить $(48 * 7)/100 = 3,36$ руб. за 1 км и $3,36 * 60000 = 201600$ руб. за год.

2.2. Затраты на обслуживание

Данные по стоимости техобслуживания (ТО) для всех автомобилей приняты по информации официального дилера ГАЗ [1-3]. Интересно, что ТО

предлагается делать раз в 20000 км. Итак, стоимость ТО автомобиля с двигателем ISF2.8 Cummins составит 19500 руб, независимо от того, установлено газабаллонное оборудование (ГБО) или нет. А для УМЗ-А274 Evotech ТО будет стоить 16100 руб.

Стоит учесть, что завод-изготовитель не устанавливает ГБО на дизельные двигатели, поэтому стоимость установки надо учесть в затратах. Установка ГБО на двигатель ISF 2.8 Cummins стоит 400000 руб., однако присутствуют государственные субсидии в размере 100000 руб., поэтому фактически владелец потратит только 300000 руб. Если распределить эту сумму на 7 лет (нормативный срок службы), то получим $300000/7 = 42857$ руб. за год эксплуатации.

Тогда за год на автомобиль с мотором ISF2.8 Cummins уйдет $19500 \cdot 3 = 58500$ руб., а на 1 км: $58500/60000 = 0,975$ руб. А на битопливный дизель: $58500 + 42857 = 101357$ руб. в год и $101357/60000 = 1,69$ руб. на 1 км.

На УМЗ-А274Evotech за год придется потратить $16100 \cdot 3 = 48300$ руб., а на 1 км: $48300/60000 = 0,805$ руб.

Чтобы определить затраты на обслуживание электромобиля, надо понимать, что ТО-1 с интервалом в 20000 км предполагает замену масла в двигателе воздушных и масляного фильтра. Однако на электромобиле эти операции не потребуются, поэтому можно сказать, что на плановое ТО он будет приезжать раз в 40000 км, то есть 1,5 раза за год. Следовательно, из ТО надо исключить все операции, связанные с ДВС (приведены выше), остальные операции останутся без изменений. Возьмем стоимость ТО для дизельного автомобиля и вычтем стоимость лишних операций и запчастей: $19500 - (1500 + 4000 + 2200 + 960 + 720) = 10120$ руб. Далее рассчитаем затраты на обслуживание за год: $10120 \cdot 1,5 = 15180$ руб. А на 1 км пути затраты составят $15180/60000 = 0,253$ руб.

2.3. Стоимость 1 км пути

При расчете затрат на топливо и обслуживание были определены относительные показатели на 1 км пути. Итоговые показатели получаются сложением полученных ранее результатов.

Так, 1 км пути на автомобиле с дизелем обойдется в $6,30 + 0,975 = 7,275$ руб.

На битопливном двигателе $4,24 + 1,69 = 5,93$ руб.

Километр автомобиля на метане будет стоить $4,62 + 0,805 = 5,425$ руб.

На электромобиле в качестве обслуживания будем учитывать замену батареи раз в 5 лет, тогда 1 км пути обойдется в $3,36 + 0,253 = 3,613$ руб.

Определенные данные по расходам на 1 км пути по каждому типу автомобилей были сведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение экономических показателей эксплуатации автомобилей с разными типами двигателей

Показатель	ISF2.8 Cummins (ДТ)	ISF2.8 Cummins (ДТ+метан)	УМЗ-А274 Evotech (метан)	EV2.001.0025 (электро- мобиль)
Затраты на топливо/электро-энергию, руб.	378000	254520	277200	201600
Затраты на обслуживание, руб.	58500	101357	48300	15180
Стоимость 1 км пути, руб.	7,275	5,93	5,425	3,613

Из таблицы видно, что по всем критериям километр пути на электромобиле будет дешевле остальных рассматриваемых модификаций. Однако было бы интересно после выхода электромобиля в серийное производство проанализировать затраты на текущий ремонт в течение нормативного срока службы.

3. При проведении анализа учтено, что экономический эффект – не единственный фактор. Всё больше набирает обороты так называемая "зеленая повестка", утверждающая максимальную экологичность электромобиля по сравнению с автомобилем с ДВС. Не стоит забывать, что для зарядки электромобиля требуется электроэнергия, на территории РФ преимущественно вырабатываемая на ТЭС (68%). Выработка электроэнергии также оставляет след в окружающей среде, поэтому утверждение, что электромобиль не имеет выбросов вредных веществ в атмосферу, неверно. На деле "экологичность" данного электромобиля может быть на уровне или даже хуже автомобилей с ДВС. Данный показатель и был проанализирован ниже.

Анализ проводился на основе автомобилей, модификация которых приведена ниже. Из автомобилей с ДВС модификация с двигателем УМЗ-А274 Evotech на данный момент является самой распространенной:

- ДВС УМЗ-А274 Evotech;
- электродвигатель (EV2.001.0025).

Базовая норма расхода топлива для ДВС была принята 12,5 л/100 км.

Для расчетов был принят годовой пробег, аналогичный пробегу при расчете экономических показателей, а именно – 60000 км.

Емкость тяговой аккумуляторной батареи согласно руководству по эксплуатации - 48 кВтч, заявленный пробег на одном заряде – 100 км, соответственно удельный расход электроэнергии автомобиля ГАЗ С41R9Е будет составлять 480 Втч/км. Расход электроэнергии на зарядку электроавтомобиля составляет 28800 кВтч/год. С этой целью необходимо произвести электроэнергию на ТЭС 47682 кВтч/год (табл. 2). Для этого учитывались потери: в зарядном устройстве при зарядке аккумулятора электроавтомобиля – 15%, в сетях – 9,6% (по статистическим данным), собственные нужды ТЭС – 15%.

Таблица 2

Исходные данные при оценке экологичности

Показатель	ГАЗ А22R23	ГАЗ С41R9Е
Удельный расход	12,5 л/100км	400 Втч/км
Расход за год (при пробеге 60000 км)	7500 л (5600 кг)	28800 кВтч (расход); 47682 кВтч (производство на ТЭС)

Расчет выбросов от движущегося автотранспорта каждого вредного вещества проводится с учетом типа автотранспорта и скорости движения [4]. Расчет выбросов i -го загрязняющего вещества M_i от автомобиля ГАЗ А22R23 за приведенный пробег определяется по формуле

$$M_{Li} = M_i^L \cdot (L \cdot r_V), \text{ г}, \quad (1)$$

где L – протяженность автодороги (пробег), км; M_i^L – удельный пробеговый выброс i -го вредного вещества (табл. 4), г/км; r_V – поправочный коэффициент, учитывающий зависимость изменения количества выбрасываемых загрязняющих веществ от средней скорости движения автотранспортного потока; $r_V = 1$ для всех веществ при средней скорости 30 км/ч.

Показатель относительной агрессивности вещества зависит от величин ПДКсс, ПДКрз, учитывает вероятность накопления в компонентах окружающей среды, вероятность образования в атмосфере вторичных загрязнителей.

В табл. 3 приведены результаты расчета пробеговых выбросов загрязняющих веществ и приведенных выбросов для автомобиля ГАЗ А22R23.

Так как анализируемые автомобили относятся к категории 4 (автофургоны и микроавтобусы до 3,5 тонн), значения удельных пробеговых выбросов следует принимать по 2 категории.

Таблица 3

Результаты расчета выбросов автомобиля ГАЗ А22R23

Загрязняющие вещества	Удельные пробеговые выбросы M^L_i , г/км	M_{Li} , г	Показатель относительной агрессивности, A_i	Приведенные выбросы, кг
СО	4,2	252000	1	252
NO ₂	1,6	96000	43	4128
СН	0,63	37800	0,3	11,34
Сажа	0,034	2040	19	38,76
SO ₂	0,013	780	16	12,48
Формальдегид	0,0023	138	240	33,12
Бензапирен	0,18*10 ⁻⁶	0,0108	502973	5,43
Всего				4481,13

Электромобиль ГАЗ С41R9Е сам по себе выбросов не производит, но, как говорилось ранее, выработка ТЭС электроэнергии для его зарядки сопровождается образованием вредных веществ от сжигания топлива. Количество вредных веществ, образованных для получения 47682 кВт*ч, необходимых для зарядки автомобиля на протяжении 60000 км, и стоит принимать в сравнении с аналогичными показателями автомобиля с ДВС (табл.4).

Таблица 4

Результаты расчета выбросов при выработке электроэнергии для движения автомобиля ГАЗ С41R9E

Загрязняющие вещества	Удельный выброс при выработке электроэнергии $M_{уд}, \text{г/кВт}\cdot\text{ч}$	Выбросы при выработке электроэнергии для автомобиля $M_{Л}, \text{г}$	Показатель относительной агрессивности, A_i	Приведенные выбросы, кг
CO	0,0043	205,03	1	0,205
NO _x	1,13	53881	43	2317
Сажа	0,11	5245	19	99,66
SO ₂	2,85	135893,7	16	2174,3
Всего				4591,17

На основании полученных данных можно сделать вывод, что автомобиль ГАЗель NEXT с электродвигателем не является более экологичным, чем аналогичный автомобиль с ДВС УМЗ-А274 Evotech. Однако количество вредных веществ, выброшенных в атмосферу, у обеих модификаций примерно сопоставимо. Можно предположить, что это связано с более лояльными нормативами по выбросам к коммерческому транспорту, соответственно, недостаточно высоким экологическим классом рассматриваемого ДВС.

Выводы

Проведя анализ всех перечисленных выше факторов, можно сказать, что использование электродвигателя для автомобиля не позволяет назвать его более эффективным, чем ДВС. Более того, учитывая выработку электроэнергии для их передвижения, грузовые электромобили будут оставлять больше выбросов вредных веществ в атмосфере, чем аналогичный автомобиль с ДВС.

Также стоит учитывать меньший запас хода на полном заряде, что делает электрическую ГАЗель NEXT не подходящей для многих задач автотранспортное предприятие.

На данный момент единственным преимуществом электромобиля ГАЗ С41R9E перед автомобилем с ДВС является экономический эффект вследствие снижения стоимости эксплуатации. Однако, принимая этот фактор как самый важный, можно говорить о целесообразности выбора данной модификации с организацией заводом-изготовителем подконтрольного пробега партии автомобилей с целью дальнейшего анализа

показателей эксплуатационной надежности. Эти показатели могут оказать существенное влияние как на экономические, так и на организационные результаты эксплуатации.

Литература

1. Электромобиль ГАЗель e-NN: Руководство по эксплуатации. - Нижний Новгород, 2020. -128 с.
2. Руководство по эксплуатации автомобилей семейства ГАЗель NEXT. – Нижний Новгород, 2017.-138 с.
3. Регламент обслуживания автомобилей семейства ГАЗель NEXT. – Нижний Новгород, 2017.-142с.
4. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха. Утверждена приказом Минприроды России от 27.11.2019 No 804. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912260052?index=1&rangeSize=1> (дата обращения 12.11.2021).
5. Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии: Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. - М.: Бюро НДТ, 2017. –271 с.

*Поступила в редакцию 05.04.2025.
Отправлена на рецензию 12.04.2025.
Принята к опубликованию 04.07.2025.*

ԹԵԹԵՎ ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐԱՄՈԲԻԼՆԵՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ն.Ս. Լուչկո, Մ.Գ. Կոռչաժկին

Ուսումնասիրվել է LCV դասի էլեկտրական շարժիչով Gazelle NEXT ավտոմոբիլը: Բերված են վերլուծության համար ցուցանիշներ, որոնք ազդում են խնայողության, արդյունավետության, ինչպես նաև բնապահպանական անվտանգության վրա: Համեմատվել են տարբեր վառելանյութերի օգտագործման դեպքում ներքին այրման շարժիչներով ավտոմոբիլների ցուցանիշները: Դիտարկվել է էլեկտրակայանից մինչև էլեկտրամոբիլի անիվը էներգիայի ուղու վրա օ.գ.գ.-ի ձևավորման գործընթացը: Կատարվել է տարբեր շարժիչներով ավտոմոբիլների շահագործման տնտեսական ցուցանիշների վերլուծություն: Դիտարկվել են տարբեր ածխաջրածնային

վառելիքներով և էլեկտրաշարժիչներով աշխատող ավտոմոբիլներ: Ներկայացվել են տարբեր շարժիչներով ավտոմոբիլների տեխնիկական սպասարկման ծախսերը՝ բերված վառելիք/էլեկտրական էներգիա հարաբերությամբ, որոշվել են 1 կմ ուղուն բաժին ընկնող ծախսերը: Առանձին փուլով կատարվել է դիտարկվող ավտոմոբիլներից շահագործման ընթացքում կատարվող արտանետումների վերլուծություն: Բերված են ԴԱ3 А22R23 ավտոմոբիլների դեպքում աղտոտող նյութերի վազքային արտանետումների հաշվարկների արդյունքները: ԴԱ3 С41R9E էլեկտրամոբիլի արտանետումների վերլուծության դեպքում դիտվել է, որ էլեկտրամոբիլն ինքնին աղտոտող նյութերով արտանետումներ չի արտադրում, սակայն էլեկտրական էներգիայի գեներացման ժամանակ արտանետումներն առկա են: Հաշվարկի ժամանակ որպես բազային մեծություն վերցված է ավտոմոբիլի վազքի վերլուծության էլեկտրաէներգիայի հաշվարկային ծախսը: Իրականացված վերլուծությունը թույլ է տալիս՝ որոշելու ժամանակակից ավտոտրանսպորտային ձեռնարկությունների շարժակազմերի համար թեթև առևտրային էլեկտրամոբիլների ընտրության նպատակահարմարությունը՝ հաշվի առնելով ձեռնարկության հիմնական խնդիրները: Էլեկտրամոբիլների շահագործական ցուցանիշների հետագա համեմատության համար անհրաժեշտ է որոշել հուսալիության պարամետրերը և ճշտել տեխնիկական սպասարկման և նորոգման ծախսերը:

Առանցքային բառեր. էլեկտրոմոբիլ, շարժիչ, LCV դասի ավտոմոբիլ, արդյունավետություն, շահագործման արժեք, արտանետումներ, ավտոտրանսպորտային ձեռնարկության շարժակազմ:

PERFORMANCE ANALYSIS OF LIGHT COMMERCIAL ELECTRIC VEHICLES

N.S. Luchko, M.G. Korchazhkin

An LCV class car with a Gazelle NEXT electric motor is considered. The indicators affecting economy, efficiency, and environmental friendliness are analyzed, and a comparison is made with those cars with internal combustion engines using various types of fuel as a power plant. An analysis of carbon dioxide emissions from various types of sources has been performed. The process of forming efficiency on the path of electricity from a power plant to the wheels of an electric vehicle is considered. A comparison of the economic performance of vehicles with different types of engines has been made. The analysis involved vehicles running on different types of hydrocarbon fuels and with electric motors. Calculations of fuel/electricity costs and maintenance of vehicles with different types of engines have been performed, and the cost of 1 km of travel has been determined. A separate stage is the analysis of the formation of emissions during the operation of the vehicles in question. The paper presents the results of calculating the mileage emissions of

pollutants and reduced emissions for the GAZ A22R23 car. When analyzing the emissions of the GAZ C41R9E electric vehicle, an assumption was made that the electric vehicle itself does not emit pollutants, however, emissions are present during electricity generation. The calculated energy consumption for the analyzed mileage of the car is taken as the base value in the calculation. The conducted analysis helps to determine the expediency of choosing light commercial electric vehicles as the rolling stock of modern motor transport enterprises, taking into account the main tasks of the enterprise. For further comparisons of the performance of electric vehicles, it is necessary to determine the reliability parameters and specify the costs of maintenance and repair.

Keywords: electric vehicle, engine, LCV class cars, efficiency, cost of operation, emissions, rolling stock of motor transport enterprises.