

## 1. Экологические проблемы использования ДВС

### 1.1. Загрязнение окружающей среды

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми промышленными предприятиями и автомобильным транспортом, является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. Загрязнение воздуха оказывает вредное воздействие на человека и окружающую среду. Материальный ущерб, вызываемый загрязнением воздуха, трудно оценить, однако даже по неполным данным он достаточно велик. За последние десятилетия человечество окончательно убедилось, что первым виновником загрязнения атмосферного воздуха – одного из основных источников жизни на нашей Планете, является детище научно-технического прогресса – автомобиль. Автомобиль, поглощая столь необходимый для протекания жизни кислород, вместе с тем интенсивно загрязняет воздушную среду токсичными компонентами, наносящими ощутимый вред всему живому и неживому.

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К тому же камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу.

В таблице 1 приведены данные о количестве токсичных компонентов, образующихся при сгорании 1 кг топлива для усредненного легкового автомобиля с объемом двигателя 1,5 литра в зависимости от типа двигателя — бензинового или дизельного.

*Количество токсичных компонентов, выделяемых при сгорании 1 кг топлива, в граммах.*

Таблица 1.

Компонент	Вид топлива	
	Бензин	Дизельное топливо
Окись углерода (CO)	465,00	20,00
Окислы азота (NO)	15,80	18,10
Углеводороды (СН)	23,20	4,10
Альдегиды	0,93	0,78
Ангидрид серной кислоты	1,86	7,80
Сажа, г/м <sup>3</sup>	1,00	5
Свинец	0,5	—
Всего: грамм	508,99	51,56

По оценке исследователей различных стран именно выхлопные газы автомобилей дают до 70-80 % отдельных загрязнителей. Выбросы отработавших газов весьма неблагоприятно воздействуют на организм человека. О степени влияния вредных веществ на организм человека можно судить по данным, исследования, приведенным в таблице 2.

### *Влияние концентрации вредных веществ на организм человека*

Таблица 2

Последствия и продолжительность воздействия	Содержание в воздухе, мг/м <sup>3</sup>		
	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
Без заметного действия, несколько часов	115	65	15
Признаки легкого отравления или раздражение слизистых оболочек, через 2...4 ч	115-205	130	20
Возможно серьезное отравление, через 30 минут	230-3500	210-400	100
Опасно для жизни, при кратковременном воздействии	5700	1600	150

## Оксид углерода

Оксид углерода (СО) – бесцветный, не имеющий запаха газ. Плотность СО меньше, чем воздуха, и поэтому он легко может распространяться в атмосфере. Поступая в организм человека с вдыхаемым воздухом, СО снижает функцию кислородного питания, вытесняя кислород из крови. Это объясняется тем, что поглощаемость СО кровью в 240 раз выше поглощаемости кислорода. Прямое влияние оказывает СО на тканевые биохимические процессы, влекущие за собой нарушение жирового и углеводного обмена, витаминного баланса и т.д. В результате кислородного голодания токсический эффект СО связан с непосредственным влиянием на клетки центральной нервной системы. Повышение концентрации окиси углерода опасно и тем, что в результате кислородного голодания организма ослабляется внимание, замедляется реакция, падает работоспособность водителей, что влияет на безопасность дорожного движения.

## Оксид азота

Оксид азота – бесцветный газ, а диоксид азота – газ красно-бурого цвета с характерным запахом. Оксиды азота при попадании в организм человека соединяются с водой. При этом они образуют в дыхательных путях соединения азотной и азотистой кислот, раздражающе действуя на слизистые оболочки глаз, носа и рта. Оксиды азота участвуют в процессах, ведущих к образованию смога. Опасность их воздействия заключается в том, что отравление организма проявляется не сразу, а постепенно, причем нет каких-либо нейтрализующих средств.

## Углеводородные соединения

Углеводородные соединения по их биологическому действию изучены пока еще недостаточно. При наличии определенных атмосферных условий (безветрие, напряженная солнечная радиация, значительная температурная инверсия) углеводороды служат исходными продуктами для образования чрезвычайно токсичных продуктов – фотооксидантов, обладающих сильными раздражающим и общетоксичным действием на органы человека, и образуют фотохимический смог. Особенно опасными из группы углеводородов являются канцерогенные вещества. Установлено, что в местах непосредственного контакта канцерогенных веществ с тканью появляются злокачественные опухоли. В случае попадания канцерогенных веществ, осевших на пылевидных частицах, через дыхательные пути в легкие они задерживаются в организме. Токсичными углеводородами являются также и пары бензина, попадающие в атмосферу из топливной системы, и картерные газы, выходящие через вентиляционные устройства и неплотности в соединениях отдельных узлов и систем двигателя.

## Сернистый ангидрид SO<sub>2</sub>

Сернистый ангидрид SO<sub>2</sub> – бесцветный газ с острым запахом. Раздражающее действие на верхние дыхательные пути объясняется поглощением SO<sub>2</sub> влажной поверхностью слизистых оболочек и образованием в них кислот. Он нарушает белковый обмен и ферментативные процессы, вызывает раздражение глаз, кашель.

## Сажа

Сажа при попадании в организм человека вызывает негативные последствия в дыхательных органах. Если относительно крупные частицы сажи размером 2...10 мкм легко выводятся из организма, то мелкие размером 0,5...2 мкм задерживаются в легких, дыхательных путях, вызывают аллергию. Как любая аэрозоль, сажа загрязняет воздух, ухудшает видимость на дорогах, но, самое главное, на ней адсорбируются тяжелые ароматические углеводороды.

## Сколько выхлопных газов добавляете городу вы?

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», представленным в последнем исследовании рынка автокомпонентов и запчастей средний пробег легкового автомобиля в России составляет 16,7 тыс. км в год. На основании этих данных делаем вывод, что автомобиль в среднем за один день проезжает 46 км: (16700 км. /365 = 46км).

Среднее потребление топлива современного легкового автомобиля при движении в городском цикле – 9 л./100 км. На один километр пробега приходится 0,09 л бензина. Тогда

за день расход составит  $0,09 \cdot 46 = 4,14$  литров. Переведем литры в килограммы (1л. – 0,7кг.) – 2,9 кг. бензина в день. Используя данные из таблицы получаем 1,45 кг. токсичных отходов от каждого автомобиля в городе. В Смоленске ежедневно эксплуатируется не менее 100 000 автомобилей, это означает ежедневный выброс в атмосферу 145 тонн вредных веществ.

В соответствии с данными, опубликованными Федеральной службой государственной статистики, за последнее десятилетие в России наблюдается ежегодный прирост парка автомобильного транспорта в среднем на 1%. Официальная статистика утверждает, что если не будут предприняты целенаправленные меры по сокращению выбросов, ежегодное увеличение количества автомобилей на 3,5% вызовет к 2030 г. повышение уровня потребления топлива, выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ более чем вдвое (проверить источник).

## 1.2. Использование невозполнимых ресурсов

Нефть - самый популярный сырьевой товар. Топлива и масла – важные продукты переработки нефти. Но далеко не единственные. После первичной переработки, в зависимости от физико-химических свойств нефти и потребности в конечном продукте, происходит выбор дальнейшего способа деструктивной переработки сырья. Вторичная переработка нефти заключается в термическом и каталитическом воздействии на нефтепродукты, полученные методом прямой перегонки. Воздействие на сырье, то есть на содержащиеся в нефти углеводороды, меняют их природу. Выделяются варианты переработки нефти: топливный, топливно-масляный и нефтехимический. В результате нефтехимической обработки сырья вырабатываются не только топлива и масла, но и азотные удобрения, синтетический каучук, пластмассы, синтетические волокна, моющие средства, жирные кислоты, фенол, ацетон, спирт, эфиры и другие химикалии.

Сейчас каждый год в мире производят около 180 млн т пластмассы, с каждым годом этот объем увеличивается. Человек научился использовать практически все, что получается в процессе переработки нефти. Так, оставшийся после перегонки нефти концентрат называют гудроном и используют при изготовлении дорожных и строительных покрытий. Из отходов нефтепереработки производят кокс, который используется в производстве электродов и в металлургии. А сера, которую получают из нефти при ее переработке, особенно высокосернистой, используется в производстве серной кислоты.

Каковы же запасы этого ценного природного ресурса и как быстро мы его расходуем?

## Источники информации о производстве и потреблении нефтепродуктов в России.

В России официальная информация о производстве и потреблении бензина и других нефтепродуктов собирается и готовится Росстатом и ЦДУ ТЭК (федеральное государственное унитарное предприятие "Центральное диспетчерское управление топливно-энергетического комплекса").

### 1. Данные Росстата.

Росстат предоставляет информацию бесплатно в рамках утвержденного плана статистических работ. Данные о производстве отражаются в статсборниках «Российский статистический ежегодник», «Промышленность России» и др. (см. табл.3).

Табл. 3. Производство важнейших видов нефтепродуктов, млн. т

	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2010/2000, %
Первичная переработка нефти	173	208	220	229	237	237	250	145%
Бензин автомобильный	27,2	32,0	34,4	35,1	35,6	35,8	36,0	132%
Топливо дизельное	49,2	60,0	64,2	66,3	68,9	67,2	70,0	142%
Мазут топочный (валовой выпуск)	48,2	56,7	59,3	62,7	63,9	64,4	69,6	144%

За десять лет производство основных нефтепродуктов возросло почти в полтора раза.

[Объем суточной добычи нефти и газового конденсата в РФ на 5 марта 2015 года - 1 млн 449,7 тыс. т \(10,583 млн барр. ЦДУ ТЭК\)](#)

Расчетное время на которое хватит этих запасов при текущей добыче (чуть больше 10 млн баррелей или 1,4 млн. тонн в день) составляет 35 лет.

Мировая добыча нефти в 2006 г. составляла около 3,8 млрд т в год, или 30 млрд баррелей в год. Считается, что при сохранении текущего уровня потребления и при добыче нефти из легкодоступных источников она закончится уже во второй половине этого столетия. Однако с развитием технологий нефть будет можно добывать там, откуда раньше ее просто нельзя было извлечь – например, из природных битумов, запасы которых составляют 600 млрд тонн, что более чем в четыре раза превышает доказанные традиционные запасы нефти. В любом случае, газовое топливо и бензин не бесконечны. Поэтому электромобили становятся хорошей альтернативой другим видам транспорта.

## 2. Преимущества электромобилей как экологически безопасного вида транспорта

На сегодняшний день электромобили являются многообещающим и весьма привлекательным видом транспорта. Ведь использование такого вида транспорта позволяет решить две самые важные проблемы, связанные с эксплуатацией автомобилей оснащенных ДВС: исключает расходование драгоценного нефтяного топлива а, кроме того, предотвращает загрязнение окружающей среды отработанными газами. Еще одним не мало важным фактом является, то что КПД автомобиля с бензиновым двигателем не превышает 30%, автомобиля с дизельным двигателем не более 40%, тогда как КПД электромобиля составляет 60% с учетом рекуперации энергии.

Электромобиль обладает целым рядом преимуществ:

- Электромобиль имеет низкую пожаро- и взрывоопасность в случае ДТП;
- Гораздо более низкий уровень шума;
- Простая возможность реализации полного привода и торможения путем применения схемы «мотор-колесо», что позволяет, помимо прочего, легко реализовать систему поворота всех четырёх колес, вплоть до положения, перпендикулярного кузову электромобиля.
- В электромобилях отсутствует большое количество деталей, характерных для привычных автомобилей, в том числе отсутствует и коробка передач. Исключительная простота конструкции, легкость в управлении и несложный ремонт, который в большинстве случаев легко можно выполнить самостоятельно;
- Очень плавная езда;
- Возможность подзарядки даже от бытовых устройств (однако при использовании специальных зарядок, процесс будет происходить значительно быстрее)
- За счет неиспользования топлива, этот вид автомобиля существенно экономит деньги, особенно с учетом современной ситуации в ценах на бензин и дизельное топливо;

Подобный автомобиль способен разогнаться до 200 км/ч, и способен преодолевать расстояния до 400км без зарядки. Такие автомобили отличаются интересным дизайном и простотой в управлении.

Кроме ряда перечисленных преимуществ электромобиль существенно экономит своему владельцу денежные средства на его эксплуатацию. В нашем расчете мы сравнили затраты на заправку топливом автомобиля с бензиновым двигателем и затраты на зарядку электромобиля.

Для сравнения затрат на топливо приняты следующие исходные данные:

- Среднее потребление топлива современного легкового автомобиля при движении в городском цикле – 9 л./100 км.
- Среднее потребление электроэнергии для электромобиля – 25 кВт ч/100 км.
- КПД процесса зарядки аккумулятора на электромобиле – 85%.
- Среднегодовой пробег автомобиля – 16700. км.

Тогда, зная вышеуказанные данные, а также стоимость электроэнергии в России — порядка 3,4 руб. за кВт·ч. по дневному тарифу и около 2,14 руб. за кВт·ч. ночью, произведем расчет среднесуточного потребления электроэнергии одним электромобилем, при условии что среднее потребление 0,25 кВт·ч. на километр, получаем:

$E_{\text{сут.}} = 46 \text{ км.} / 0,25 \text{ кВт}\cdot\text{ч/километр} = 184 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$

Тогда выходит, что потребление электроэнергии одним электромобилем в сутки составляет 184 кВт·ч. Зная стоимость 1 кВт·ч. делаем расчет стоимости суточной заправки электромобиля.

$C_{\text{сут.}}^{\text{д}} = 184 \text{ кВт}\cdot\text{ч.} * 3,4 \text{ руб.} = 626 \text{ руб.}$  – это при условии зарядки автомобиля в дневное время суток.

$C_{\text{сут.}}^{\text{н}} = 184 \text{ кВт}\cdot\text{ч.} * 2,14 \text{ руб.} = 394 \text{ руб.}$  - это при условии зарядки автомобиля в ночное время суток.

Для оценки годового расхода электроэнергии примем, что с учетом затрат на отопление в холодный период года, среднегодовой расход электроэнергии составит 120% от заявленных 25 кВт ч / 100 км. Тогда годовые затраты электроэнергии составят:

$$25 * 1,2 * 16700 / (100 * 0,85) = 5894 \text{ кВт ч.}$$

Тогда затраты в год составят:

$C_{\text{г.}}^{\text{д}} = 5894 \text{ кВт ч.} * 3,4 \text{ руб.} = 20039,6 \text{ руб.}$  - это при условии зарядки автомобиля в дневное время суток.

$C_{\text{г.}}^{\text{н}} = 5894 \text{ кВт ч.} * 2,14 \text{ руб.} = 12613,16 \text{ руб.}$  - это при условии зарядки автомобиля в ночное время суток.

Выведем среднюю годовую стоимость:

$$C_{\text{ср.г.}} = C_{\text{г.}}^{\text{д}} + C_{\text{г.}}^{\text{н}} / 2$$

$$C_{\text{ср.г.}} = 20039,6 \text{ руб.} + 12613,16 \text{ руб.} / 2 = 16326,38 \text{ руб.}$$

Согласно статистики приведенной журналом «Автомобильные инженера» , средний расход бензинового ДВС легкового автомобиля составляет 9л./100км. Исходя из среднего пробега автомобиля в год 16,7 тыс. км, делаем вывод - годовой расход бензина составит:

$$L_{\text{г.}} = 16700 * 9 / 100 = 1503 \text{ литра}$$

Согласно **Петрол Плюс Регион** стоимость 1 литра АИ-92 на 01.03.2015 составляет 32,08 руб. Тогда годовая заправка бензинового ДВС обойдется:

$$C_{\text{ср.г.}}^{\text{б}} = 1503 * 32,08 = 48216,24 \text{ руб.}$$

Экономия использования электромобиля составляет:

$$C_{\text{э.}} = 48216,24 \text{ руб.} - 16326,38 \text{ руб.} = 31889,86 \text{ руб.}$$

### 3. Проблемы развития электромобилестроения

Обсуждая перспективы использования электроавтомобилей, нельзя не затронуть проблемы, которые препятствуют широкому распространению этого вида транспорта. Для производства аккумуляторов в больших количествах используются цветные, редкоземельные и драгоценные металлы (серебро, литий). Имеющиеся высокоэнергоемкие аккумуляторы либо слишком дороги из-за металлов, либо работают при слишком высоких температурах (рабочая температура натрий-серного аккумулятора — более 300 °С). Кроме того, такие аккумуляторы отличаются высоким саморазрядом. Аккумуляторы за полтора века эволюции так и не достигли характеристик, позволяющих электромобилю на равных конкурировать с автомобилем по запасу хода и стоимости. Одним из перспективных направлений стала разработка никель-металл-гидридных аккумуляторов с оптимальным соотношением энергоёмкости и себестоимости, однако из-за патентных ограничений на NiMH-аккумуляторы на электромобилях вынуждены применять свинцово-кислотные АКБ, которые за последнее годы претерпели значительных конструктивных изменений, что позволило увеличить в 4 раза энергоёмкость (до 40—45 Вт·ч/кг) и сделать их необслуживаемыми. Очистка металлов для производства новых и переработка б/у аккумуляторов являются химически вредными производствами, в технологическом цикле которых в больших количествах применяется ряд токсичных веществ и конструктивных материалов, эти процессы сопровождаются большими энергозатратами. Выходом из данной ситуации может стать использование топливных элементов - ионисторов и фотоэлементы. При эксплуатации часть энергии аккумуляторов тратится на охлаждение или обогрев салона автомобиля, а также питание прочих бортовых энергопотребителей (например, свет или воздушный компрессор). Для массового применения электромобилей требуется создание соответствующей инфраструктуры для подзарядки аккумуляторов («автозарядные» станции). При массовом использовании электромобилей в момент их зарядки от бытовой сети возрастают перегрузки электрических сетей «последней мили», что чревато риском локальных аварий сети.

Существует ряд технических проблем эксплуатации аккумулятора:

- снижение ёмкости с повышением скорости разряда аккумуляторов т.е. во время разгона автомобиля;
- снижение ёмкости с понижением температуры;
- снижение ёмкости в процессе эксплуатации;
- ограниченное количество циклов заряда-разряда;
- длительность зарядки в сравнение с заправкой топливом ДВС;
- проблематично возить с собой дополнительный объём накопленной энергии аналогичный запасной канистре с топливом для ДВС;
- низкая устойчивость к перезаряду и глубокой разрядке.

### 4. Системный подход к решению проблемы

#### 4.1. Состояние проблемы в различные моменты развития электрокаров

Рассмотренные проблемы производства и эксплуатации электромобилей на данном этапе развития технологий представляют собой серьёзное препятствие увеличения количества электромобилей на дорогах. Аккумуляторы за полтора века эволюции так и не достигли характеристик, позволяющих электромобилю на равных конкурировать с автомобилем по запасу хода и стоимости. И всё же, с тех пор, как в 1899 году Электромобиль La Jamais Contente во французском городе Ашер (близ Парижа) достиг невиданной тогда скорости — 105,882 км/ч, переход на массовое производство электромобилей традиционно считается наиболее перспективным направлением развития автомобилестроения..

На рубеже 19–20 веков, автомобили, с привычными для нас двигателями внутреннего сгорания, совсем не были доминирующими. Большая часть выпускаемых в то время автомобилей были оснащены электрическими или паровыми двигателями. Всего лишь через несколько лет после открытия Майклом Фарадеем в 1831 году явления электромагнитной индукции появились электродвигатели, пригодные для использования в электромобилях. А автомобили с двигателем внутреннего сгорания появились, приблизительно, лишь через 60

лет в 1895 году. В те времена количество электромобилей в разы превосходило автопарк чадящих собратьев. Только в нью-йоркском такси в 1910-х годах работало до 70 тыс. электромобилей. Значительное распространение имели грузовые электромобили и электроавтобусы (омнибусы). Разработкой электромобилей занимались такие известные инженеры и изобретатели как Томас Эдисон, Никола Тесла. И не смотря на то, что процент электрических и гибридных автомобилей в общем количестве выпускаемых автомобилей незначителен, на автосалонах соотношение новинок, оснащенных электродвигателями и ДВС приблизительно равны.

#### 4.2. Достижения производителей (гибриды, Tesla, Smart, Renault, Nissan)

Наиболее авторитетными производителями электромобилей в настоящее время являются фирмы Tesla, Nissan, Smart, Renault. Они являются главными поставщиками электрокаров на мировой рынок, а их продукция всегда занимает первые места рейтингов. За последнее время самым покупаемым электромобилем стал Tesla Model S – это очень быстрый автомобиль с эксплуатационными характеристиками, на порядок превосходящими возможности своих прогрессивных собратьев. Автомобиль имеет неплохие характеристики: 5,9 секунды до 100 км/ч, запас хода в 208 миль, 8-летняя гарантия на батарею (или 125 000 миль пробега). Единственным недостатком Tesla Model S остается лишь его цена (72 000\$).

Производители электрокаров в последние годы начали стремительное продвижения своих творений – массовая реклама в СМИ, организационные решения для развертывания сети быстрых заправок, позволяющих пополнить заряд батареи на 50% всего за 20 минут.

Один из самых дешевых электромобилей на сегодняшний день является Nissan Leaf. Его существенный недостаток — 4-часовая зарядка, а также довольно быстрое [снижение емкости батарей](#), которое наблюдается при интенсивной эксплуатации в жарких или, наоборот, холодных регионах. Но стоимость автомобиля в Старом Свете составляет 26 000 евро, в США — \$28 800. А это привлекательное предложение на рынке электрокаров. Однако поставки Leaf в Россию пока решено придержать, поскольку он очень сильно зависит от уровня развития инфраструктуры.

#### 4.3. Государственное регулирование

Для перехода от бензина к электричеству есть несколько важных доводов. Изменения в климате заставляют правительства энергичнее внедрять программы перехода на экологически чистые виды транспорта, вводить государственные ограничения на выбросы парниковых газов. Также важно для страны уменьшить свою энергетическую зависимость, что является задачей национальной безопасности, поэтому ужесточаются стандарты экономии топлива. Многие страны мира в последние годы нацеливают свою «экологическую политику» именно на увеличение численности электромобилей и реализуют для этого ряд государственных программ, которые направлены на увеличение продаж населению доступных и надежных электромобилей.

Так, например, правительство Германии приняло программу развития производства и эксплуатации электромобилей. Цель программы — довести число автомобилей с электробатареями в стране к 2020 году до 1 миллиона, а до 2030 года число таких машин должно возрасти уже до 6 миллионов. При этом программа предполагает ряд мер для стимулирования спроса на такие автомобили. В частности, на 10 лет владельцы электромобилей освобождаются от налогов на транспортное средство. Помимо специальных парковочных мест для электромобилей, в Германии предполагается создать ещё и специальные полосы для них.

На разработку батарей для автомобилей правительство к 2013 года выделило дополнительно 2 миллиарда евро. Для координации работы при правительстве создана специальная группа. Кроме того, планируется выстроить инфраструктуру для подзарядки батарей и создать примерно 7 тысяч общественных зарядных станций.

Министерство Науки и технологий Китая в 12-й пятилетний план на 2012—2016 годы для включило положения, направленные на увеличение количества электромобилей до 1 миллиона к 2016 году:

- снизить стоимость аккумуляторов на 50 %;
- увеличить мощности по производству аккумуляторов до 10 000 МВт. в год;

- разработать стандарты для электромобилей.

В России также предпринимаются попытки формирования предпосылок для увеличения парка электромобилей. Принят ряд законопроектов, направленных на создание благоприятных экономических условий решения проблемы. Отмена пошлин на ввоз электромобилей сделали привлекательным наш рынок для производителей электрокаров. Правительство России также предусматривает увеличение количества зарядных станций с 200 до 2000. Обсуждаются различные дополнительные преференции – разрешение движения по выделенным полосам, возможность бесплатного пользования парковками. Однако решающее значение имеет значительное снижение стоимости электромобилей. Например Mitsubishi I-MiEV стоит 999 тыс.руб., по сравнению с 1млн.799 тыс.руб.

#### Заключение

Миллион – это тот самый психологический порог, выше которого многие потребители просто не рассматривают возможность приобретения автомобилей. Этот психологический ход является примером того, как можно эффективно и целенаправленно управлять сознанием потребителя. Еще один пример: двухместный Smart ForTwo Electric Drive в Штатах не так давно обозвали «самым смущающим»: мол, покупая такой автомобиль, ты показываешь всем, что у тебя нет денег на нормальную, хотя бы четырехместную машину. В Европе подобные стереотипы давно атрофировались, поэтому Smart неплохо продается в электрическом исполнении. Ценник на него — 18 900 евро, плюс 65 евро ежемесячно за аренду батареи.

Благодаря движениям «зеленых», агитирующих за бережное отношение к окружающей среде, электромобили становятся более актуальными и популярными на авторынках всего мира. Можно надеяться, что через некоторое время в сознании каждого гражданина и в общественном сознании прочно отложится мысль о том, что вместо дорогой престижной игрушки выгодней приобрести надёжное, экологически безопасное транспортное средство. Исследовав большинство аспектов рассматриваемой нами проблемы, мы пришли к выводу, что развитие электрического транспорта, в первую очередь электромобилей, является во многом системной государственной и социальной проблемой, ее решение позволит уменьшить экологическую нагрузку на среду обитания человека в ближайшем будущем, поэтому электромобиль – транспорт настоящего и будущего.



Список использованных источников.

1. Туревский И. С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебное пособие. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФА-М, 2008. -240 с.: ил. – ( Профессиональное образование ).
2. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2005.-432с.: ил. – ( Профессиональное образование ).
3. Сапронов Ю. Г. Безопасность жизнедеятельности : Производственная безопасность и охрана труда на предприятиях автосервиса : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. Г. Сапронов.- М.: Издательский центр «Академия», 2008.-304 с.

<http://www.mirnefti.ru/index.php?id=1>

- «Сколько бензина потребляется в России: разнообразие оценок» Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы»[http://esco.co.ua/journal/2012\\_12/art143.htm](http://esco.co.ua/journal/2012_12/art143.htm)-
- ООО «Петрол Плюс Регион» Восточно-Европейское подразделением международной компании FleetCor <https://www.petrolplus.ru>
- Сайт информационного агентства «РосБизнесКонсалтинг» <http://quote.rbc.ru/news/fond/2015/03/06/34324285.html>
- Елена Забелло «Удивительное о нефти» Сайт информационного агентства «РосБизнесКонсалтинг» <http://top.rbc.ru/economics/27/11/2012/833646.shtml>
- Юрий Рубцов «Рынок электромобилей в России» GreenEvolution – инфокоммуникационный проект России и СНГ, посвященный комплексному развитию зеленых технологий. <http://greenevolution.ru/blogs/rynok-elektromobilej-v-rossii/> -
- Баубек А.А., Сулейменов. Т.Б. «Экологические проблемы ДВС и пути их решения» Архив научных публикаций [http://www.rusnauka.com/36\\_PWMN\\_2010/Tecnic/76794.doc.htm](http://www.rusnauka.com/36_PWMN_2010/Tecnic/76794.doc.htm)
- Владимир Баршев «Первый в России электромобиль подешевел в два раза» Сайт "Российской Газеты" <http://www.rg.ru/2014/01/23/elektromobil-site.html>
- Мировой рынок электромобилей. Tesla Motors, Inc. и вызов гигантам мировой автомобильной индустрии Сайт инвестиционной компании Анкоринвест <http://www.ankorinvest.ru/files/Tesla%20Motors.pdf>-
- «Загрязнение автотранспортом окружающей среды» Сайт Устройство автомобиля <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/sistemy-snizheniya-toksichnosti/zagryaznenie-avtotransportom-okruzhayushhej-sredy/>