

**Карташев Алексей Андреевич,
Шишкин Вадим Александрович,**
обучающиеся АУ «Сургутский
политехнический колледж», г. Сургут
E-mail: atgamer65@yandex.ru,
vadim.shishin00@list.ru

**Научный руководитель
Коновалова Фаниля Раисовна,**
преподаватель электротехники
АУ «Сургутский политехнический колледж»,
г. Сургут
E-mail: sp2kfr@surpk.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЕЙ TOYOTA AURIS I, TOYOTA COROLLA X, TOYOTA PRIUS I

**ЭНЕРГЕТИКА И
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

УДК 629.038

В статье проведен сравнительный анализ гибридных установок автомобилей Toyota Auris I, Toyota Corolla X, Toyota Prius I. Рассматривается влияние развития гибридных установок на технические характеристики автомобилей. Цель, преследуемая авторами, — показать, что использование гибридных установок снижает расход топлива, выброс вредных веществ в атмосферу. Сравнительный анализ на примере данных моделей показал, что устройство двигателя и гибридных установок повлияло на значимые технические характеристики автомобилей, в частности на их мощность, экономичность и экологичность.

Эта работа будет полезна для будущих профессионалов, обучающихся по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», а также этот материал можно использовать на занятиях специальных дисциплин.

The article presents a comparative analysis of hybrid installations of Toyota Auris I, Toyota Corolla X, and Toyota Prius I cars. The article deals with the development of hybrid installations and their influence upon the cars' technical characteristics. The goal of this research work is to show that the hybrid installations usage reduces fuel consumption and emissions of harmful substances into the atmosphere. A comparative analysis of these models has shown that the engine and hybrid installations design have affected the cars significant technical characteristics in general, and their power, efficiency and ecological compatibility in particular. This article will be useful for the students, studying the specialty «Maintenance and road transport repairing», and this material can also be used at the lessons of professional disciplines.

Ключевые слова

Гибридные установки автомобилей, технический прогресс, характеристики автомобилей, силовые установки.

Keywords

Hybrid car installations, technical progress, vehicle characteristics, engine installations.

Технический прогресс в автомобильном транспорте во всем мире связан с постоянным повышением требований к техническим характеристикам современных автомобилей, посредством совершенствования их систем, в том числе и конструкций двигателей. В связи с этим нам стало интересно сравнить силовые установки гибридных и традиционных автомобилей **Toyota Auris I, Toyota Corolla X, Toyota Prius I**.

Перед началом работы авторы выдвинули гипотезу о том, что гибридные установки влияют на экономичность, мощностные показатели, экологичность и другие характеристики автомобилей. В литературе широко рассматриваются гибридные установки различных автомобилей, но в своей работе авторы представили сравнительный анализ конкретных моделей, указанных выше.

Главная задача гибридного автомобиля – снижение расхода топлива, а также уменьшение вредных выбросов в атмосферу. Известно, что 78 % выбросов углекислого газа за полный эксплуатационный цикл обычного автомобиля приходится на его эксплуатацию и лишь 22 % – на все остальное. Поэтому 4 % «добавки» на производство и переработку батареи, электродвигателя и генератора гибрида с лихвой компенсируются снижением выбросов на 30 % во время езды. В последнее время в связи с высокими ценами на нефть и постоянным повышением экологических требований рыночный спрос на подобные автомобили возрос многократно.

Первоначально идея организации принципа «электрической коробки передач», то есть замены механической коробки передач на электрические провода, была воплощена в железнодорожном транспорте и большегрузных карьерных самосвалах. Причина применения такой схемы обусловлена огромными сложностями механической передачи управляемого крутящего момента на колеса мощного транспортного средства. Это обусловлено тем, что ДВС обладает определённой нагрузочной характеристикой (зависимостью отдаваемой мощности от частоты вращения вала), которая имеет оптимальные показатели только в узком интервале, как правило смещённом в сторону высоких оборотов. Электродвигатель обеспечивает мгновенный запуск и остановку и не имеет нужды в холостом ходе, что даёт ещё одно важное преимущество – отсутствие механизма сцепления. Поэтому электродвигатель не требует никакой трансмиссии и в теории может быть размещён непосредственно в колесе.

Суть нового принципа заключается в том, что двигатель, работающий на обычном топливе, приводит в движение электрогенератор, и через систему управления нужное количество электроэнергии передаётся на электродвигатели, приводя в движение транспортное средство. Это похоже на электростанцию электромоби-

ля, вырабатывающую энергию для собственного движения. Суть схемы работы гибридного автомобиля аналогична, но значительно модифицирована в первую очередь добавлением аккумуляторной батареи, только в отличие от электромобиля менее ёмкой, а, следовательно, более лёгкой.

Различают три вида схем подключения двигателя:

■ **Параллельная** – двигатель и накопитель соединены дифференциалом, который соединен с приводом колес. Используется в автомобилях с Integrated Motor Assist (Honda). Характеризуется простотой (возможно применение вместе с МКПП) и низкой стоимостью.

■ **Последовательная** – двигатель соединен только с накопителем, который в свою очередь соединён с приводом колес. В легковых автомобилях практически не используется из-за низкого КПД, но близкий принцип используется в электрической трансмиссии, которая применяется в случаях, когда необходимо передать большой момент с ДВС на колеса (например, в железнодорожном транспорте или карьерных самосвалах).

■ **Последовательно-параллельная** система может работать как последовательно, так и параллельно, в зависимости от режима работы. Реализована в автомобилях с Hybrid Synergy Drive (Toyota), например, Toyota Prius.

Главной причиной начала производства легковых гибридов был рыночный спрос на подобные автомобили, вызванный высокими ценами на нефть и постоянным повышением требований к экологичности автомобилей. При этом совершенствование технологий и налоговые льготы производителям гибридов делают эти автомобили в некоторых случаях даже дешевле обычных.

Главным преимуществом гибридов является экономная эксплуатация. Чтобы достичь её, необходимо было искать баланс, то есть уравновесить все технические показатели машины, но при этом сохранить все полезные параметры обычного автомобиля: его мощность, скорость, способность к быстрому разгону и множество других весьма важных характеристик, заложенных в современных автомобилях. Мало того, способность накапливать энергию, в том числе и не терять понапрасну кинетическую энергию движения во время торможения, а заряжать аккумуляторные батареи, помимо основных явных преимуществ, привнесло автолюбителям некоторые побочные «мелкие радости», например, меньший износ тормозных колодок.

Расход топлива на 100 км

Toyota Auris I 1.4 AMT Дизельный двигатель	Toyota Corolla X (E140, E150) Бензиновый	Toyota Prius I Рестайлинг (XW20) 1.5 CVT. Гибрид
4.9 л/100 км	6.7 л/100 км	3.9 л/100 км

Снижение расхода углеводородного топлива немедленно сказалось на экологической чистоте. Полная остановка работы двигателей в местах скопления автомобилей на дорогах городов, и прежде всего в пробках, играет

первостепенную роль. Применение же аккумуляторных батарей гораздо меньшей емкости, чем в электромобилях, снизило остроту проблемы утилизации использованных аккумуляторов. Развитие гибридной технологии в общественном транспорте и для грузовых автомобилей ещё больше улучшит экологическую обстановку городов.

Нормы выбросов отработанных газов двигателей

Toyota Auris I 1.4 AMT Дизельный двигатель	Toyota Corolla X (E140, E150) 1.5MT. Бензиновый	Toyota Prius I Рестайлинг (XW20) 1.5 CVT. Гибрид
130 г/км ЕВРО 5	163 г/км ЕВРО 4	104 г/км ЕВРО 5104

На сегодняшний день автомобиль является неотъемлемой частью жизни современного человека. Для одних это средство передвижения, для других – показатель престижности, статуса, самоутверждения. С каждым годом специалисты разных стран работают над развитием автомобилестроения, выделяя приоритеты в повышении экономичности, экологичности и мощности автомобилей.

Работая над проектом, авторы пришли к выводу, что один из способов достижения этой цели – усовершенствование двигателя путём улучшения гибридной силовой установки и внедрение её в современную жизнь. В свою очередь, сравнительный анализ на примере моделей Toyota Auris I, Toyota Corolla X, Toyota Prius I показал, что устройство двигателя и гибридных установок на протяжении всего времени развития автомобилестроения претерпевало существенные изменения, и это повлияло на значимые технические характеристики автомобилей в целом, в частности на их мощность, экономичность и экологичность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пехальский, А.П. Устройство автомобилей и двигателей: учебник / А.П. Пехальский, И.А. Пехальский. – Москва: Академия. С. 218 – 576.
2. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей: учебное пособие/И.С. Туревский. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. С. 432.
3. Дэниэлс, Д. Современные автомобильные технологии/Д. Дэниэлс. – Москва: АСТ, 2003. С. 224.
4. Лайкер, Д. Дао Toyota. 14 принципов менеджмента ведущей компании мира/Д. Лайкер. – Москва: Альпина Паблишерз, 2011. С. 398.
5. Пасько, А.В. Современные стратегии развития транснациональных корпораций на мировом рынке легковых автомобилей (на примере шведской компании Volvo)/А.В. Пасько. – Москва: Спутник +, 2011. С. 140.
6. Кузнецов, М.Ю. Анализ экономических предпо-



Рис. 1. Toyota Auris I



Рис. 2. Toyota Corolla X



Рис. 3. Toyota Prius I

сылки для разработки государственной стратегии развития отечественной автомобильной промышленности/ М.Ю. Кузнецов//Инновации и инвестиции. – 2009. № 1. С. 22.

7. Сысоева, С. Топливная экономия, эффективность, экологичность – атрибуты новых автомобилей, двигателей и систем. Часть 6/С. Сысоева//Компоненты и технологии. – 2009. № 12.

8. https://revolution.allbest.ru/transport/00492286_0.html

9. http://wreferat.baza-referat.ru/Гибридные_автомобили

10. <https://calcsoft.ru/kalkulator-stoimosti-vladienia-avto>

11. <https://auto.ru/catalog/cars/toyota>