

УДК 621.3

А.В. МАХИЯНОВ, аспирант гр. А2773/16-21-01 (УГНТУ)
И.И. БАЛГАЗИН, аспирант ИНЭБ (УУНиТ)
С.О. МИНИАХМЕТОВА, студент гр. БОС-22-01 (УГНТУ)
Научный руководитель Р.Р. САТТАРОВ, проф., д.т.н., доцент (УГНТУ)
г. Уфа

ГИБРИДНОЕ АВТОТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Аннотация. Внедрение электромобилей свидетельствует о начале отказа от транспортных средств с традиционными двигателями внутреннего сгорания. Основными причинами перехода на гибридные автомобили являются необходимость сокращения выбросов загрязняющих веществ и снижение зависимости от дорогостоящего нефтяного топлива. В России с января по июнь 2024 года доля новых гибридных авто увеличилась больше чем в 2,5 раза с 1,1 % от всех автомобилей в январе до 2,7 % в июне. Одним из вариантов развития автомобилей является использование гибридных автотранспортных средств параллельного действия. Данный вид автотранспортных средств имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными автомобилями на двигателях внутреннего сгорания. В данной статье было показано устройство и принцип работы гибридного автотранспортного средства параллельного действия.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, автомобиль, гибридное автотранспортное средство, электромотор.

Известно, что общее количество опасных веществ, выделяемых в атмосферу автотранспортными средствами, в 3 раза превосходит выбросы промышленных предприятий [1-3]. Общее же значение количества вредных выбросов от массового использования двигателей внутреннего сгорания (ДВС), в литературе [2-6] описывается в диапазоне 30-40% от общего объема загрязнений, и 40-80% в городах.

Использование гибридов сокращает выброс сажи в атмосферу на 90-95%, оксидов азота – на 40-50%, а также уменьшает количество потребляемого топлива до 60% [6].

В гибридных автотранспортных средствах используются два или более источника мощности для создания движения. Обычно это сочетание традиционного двигателя внутреннего сгорания (бензинового или дизельного) и электрического двигателя. Основная цель гибридов – снизить рас-

ход топлива и уменьшить вредные выбросы, а также повысить экономичность и эффективность работы автомобиля.

Одним из самых популярных гибридных автотранспортных средств по принципу действия является параллельный гибрид, где электрический и бензиновый двигатель могут работать совместно или по отдельности [7].

Рассмотрим принцип работы гибридного автотранспортного средства параллельного действия, схема которого показана на рисунке 1 [8].

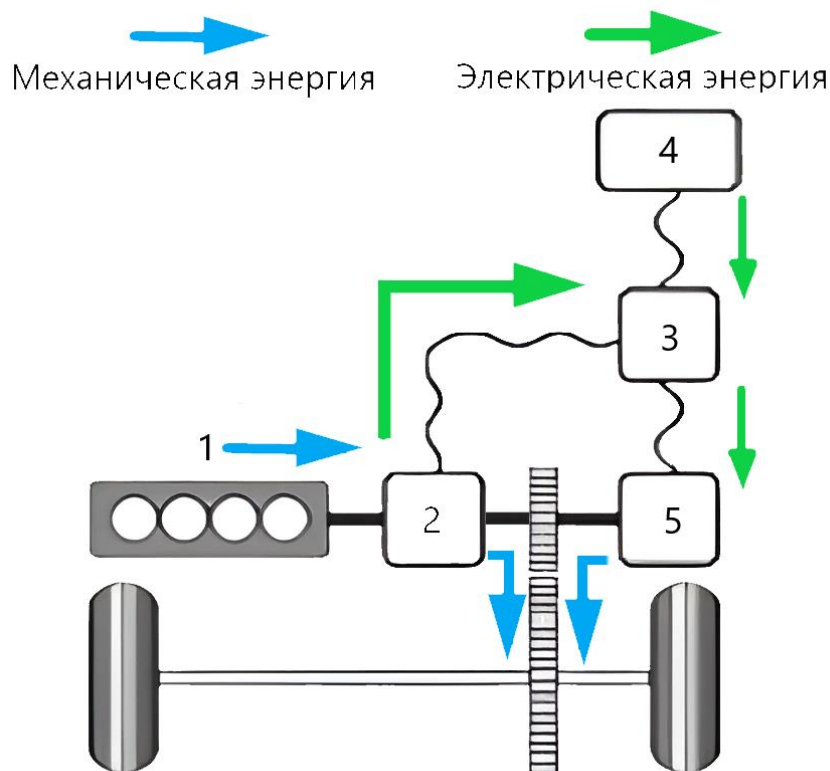


Рис. 1. Гибридное автотранспортное средство параллельного действия [8]:

- 1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – электрогенератор;
3 – преобразователь напряжения; 4 – аккумуляторная батарея;
5 – электрический двигатель

При запуске системы зажигания автотранспортного средства начинается работа двигателя внутреннего сгорания 1, постепенно приводящего в движение ротор электрогенератора 2 с трехфазными обмотками, где происходит наведение ЭДС. Далее через преобразователь напряжения 3 производится зарядка аккумуляторной батареи 4. При начале движения автотранспортного средства электрический двигатель 5, получая питание от аккумуляторной батареи 4 через преобразователь напряжения 3, функционирует параллельно с двигателем внутреннего сгорания 1 для создания сонаправленного вращающего момента. Для поддержания заданной скорости

автотранспортного средства двигатель внутреннего сгорания 1 работает на оптимальной мощности, а электрический двигатель 5 – на минимальной. При торможении транспортного средства электрический двигатель 5 работает в режиме генератора, преобразуя механическую энергию в электрическую, которая заряжает аккумуляторную батарею 4. При движении с постоянной скоростью топливо расходуется с максимальной энергоэффективностью.

Все параметры движения автотранспортного средства контролируются компьютерной системой без участия водителя [7].

Для повышения энергоэффективности системы электрогенерации гибридных автотранспортных средств существует немало разработок в области магнитоэлектрических генераторов, основанных на параллельном и последовательном переключении обмоток в зависимости от режима работы [9, 10].

Гибридный автомобиль параллельного действия – это эффективное решение в области уменьшения вредного воздействия на окружающую среду и увеличения эффективности как механической, так и электрической части автотранспортного средства. [11, 12].

Список литературы:

1. Dorofeev R., Tumasov A., Sizov A., Kocherov A., Meshkov A., Porubov D. Engineering of light electric commercial vehicle // Наука и техника. 2020. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/engineering-of-light-electric-commercial-vehicle> (дата обращения: 25.09.2024).
2. Оберемок Виктор Алексеевич, Жученко Александр Васильевич, Аванесян Андрей Михайлович, Аукин Александр Андреевич Современные методы и средства снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. 2016. №123. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-i-sredstva-snizheniya-toksichnosti-otrabotavshih-gazov-dizelnyh-dvigatelay> (дата обращения: 25.09.2024).
3. Озорнин К.Ю. Влияние выхлопных газов автотранспорта на экологию и здоровье человека // Молодежь и наука. – 2017. – № 6. – С. 86-88.
4. Сидоренко Л. П., Гутурова В. Перспективы развития экологически чистого автотранспорта в России // Экономика. Право. Печать. – Вестник КСЭИ. – 2015. – № 2-3. – С. 102-105.
5. Крамин А. А., Рузанов Е. С., Накашидзе Ю. Ю. Повышение экологической безопасности транспортных средств с помощью энергоэффективности // Инновации технических решений в машиностроении и транспорте. – 2020. – С. 81-83.

6. Баландин В. М., Лебедев М. О. О тенденциях использования гибридных автомобилей в России // Транспорт и машиностроение Западной Сибири. – 2016. – №. 2. – С. 42-47.

7. Попугаев, М. В. Автотранспорт будущего - гибридный автомобиль / М. В. Попугаев // НАУЧНЫЕ исследования в ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: НОВЫЕ ИДЕИ, ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ, ПОИСК РЕШЕНИЙ: сборник статей Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 07 ноября 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2020. – С. 39-41.

8. Анализ конструктивных схем гибридных автомобилей / Н. А. Кузьмин, И. В. Перепеченов, А. А. Беломытцев [и др.] // Молодой ученый. – 2020. – № 7(297). – С. 24-29.

9. Махиянов, А. В. Магнитоэлектрический генератор с экранированным статором / А. В. Махиянов // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных и специалистов: в 2 т., Тюмень, 20-22 декабря 2022 года. Том 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. – С. 254-257.

10. Патент на полезную модель № 216073 U1 Российская Федерация, МПК Н02К 21/12. Магнитоэлектрический генератор с бифилярной обмоткой: № 2022118402: заявл. 02.11.2021: опубл. 16.01.2023 / Р. Р. Саттаров, А. В. Махиянов, Т. Р. Зиганшин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уфимский государственный нефтяной технический университет".

11. Шумов Ю. Н., Сафонов А. С. Энергосберегающие электрические машины для привода электромобилей и гибридных автомобилей (Обзор зарубежных разработок) // Электричество. – 2016. – №. 1. – С. 55-65.

12. Шакалов И. П., Шакалова А. А., Конев А. А. Гибридные автомобили как этап в автотранспорте // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения). – 2017. – С. 64-66.

Информация об авторах:

Махиянов Артур Валерьевич, аспирант гр. А2773/16-21-01, УГНТУ, 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, artur.makhiyanov.sems510@mail.ru

Балгазин Искандер Ильсурович, аспирант, УУНИТ, 450076, Республика Башкортостан, г Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32., ibalgazin@yandex.ru

Миниахметова София Олеговна, студент гр. БОС-22-01, УГНТУ, 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, sof.mini04@gmail.com