

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Тюменское высшее военно-инженерное командное ордена Кутузова
училище имени маршала инженерных войск
А. И. Прошлякова

DEPARTMENT OF DEFENSE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Tyumen Higher Military Engineer Command School
named after Marshal of Engineer Troop
A. I. Proshlyakov

Сборник научных трудов
Международной
научно-практической конференции
«КАРБЫШЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ.
НАШЕ ДЕЛО ПРАВОЕ - ПОБЕДА
БУДЕТ ЗА НАМИ!»

Collection of scientific papers
International
scientific and practical conference
«KARBYSHEV READINGS.
OUR CAUSE IS JUST AND WE WILL WIN!»

Том
vol. **1**



УДК 358.221
ББК 68.516
К 21

Редакционная коллегия:
Мельник С.И.
Урбинов О.С.
Шаламов А.А.
Грошев И.Л.
Ответственный редактор Грошева Л.И.

К 21 Карбышевские чтения. Наше дело правое – победа будет за нами! [Текст]: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции / под общ. ред. Грошевой Л.И. в 6 т., Т.1 – Тюмень: ТВВИКУ, 2023. – 627 с.

Сборник подготовлен по материалам Международной научно-практической «Карбышевские чтения». В сборнике опубликованы статьи научного и профессорско-преподавательского состава, посвящённые различным проблемам военного дела*.

В первом томе представлены материалы выступлений пленарного заседания, которые отражают базовые тематические направления научной дискуссии. В рамках сессионных разделов раскрыты вопросы, касающиеся обеспечения безопасности жизнедеятельности, управления коллективом и транспортными средствами, реализации силовых установок и электрооборудования, а также сохранения физического здоровья современной молодёжи.

*Статьи опубликованы в авторской редакции. Мнение авторов может не совпадать с позицией организационного комитета.

ISBN 978-5-6049007-4-1



УДК 358.221
ББК 68.516

© ТВВИКУ, 2023
© Коллектив авторов, 2023

Библиографический список

1. Бобровников Г.Н., Кочетков А.И., Рудаков С.С. Информационные технологии в машиностроении. Москва: Машиностроение, 2008.
2. Аксенов В.А. Инновации и информационные технологии в металлообработке. Москва: Знание, 2020.
3. Воронов В.М., Воронов М.В., Коваленко А.В. Информационные технологии и автоматизация в металлообрабатывающей промышленности. Москва: Инфра-М, 2019.
4. Галахов М.А., Гусаров А.В., Рудаков А.А. Применение информационных технологий в металлообрабатывающих производствах: эффективность и инновации. Москва: Мир науки, 2016.
5. Гладков В.В., Гладкова Е.В. Инновационные технологии в обработке металлов. Москва: Высшая школа, 2015.

УДК 629.11

Хуснутдинов А.Н.

к.т.н., доцент

Дюндина В.П.

студент

Казанский государственный энергетический университет,
Россия, г. Казань

АНАЛИЗ ВИДОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

Аннотация: в данной статье будет рассмотрена тема двигателей, а точнее виды двигателей, которые используются в сборке электромобилей. Как они работают, какие составляющие имеют, в чем их достоинства и недостатки, взаимозаменяемость двигателей, то есть возможность заменить один тип на другой. Также, на основе изученной научной литературы, будет сделан вывод какой вид двигателей лучше всего применять в электромобилях.

Ключевые слова: электромобиль, двигатель, вид, электричество, эффективность.

Khusnutdinov A.N.

Candidate of Technical Sciences, associate professor

Dyundina V.P.

student

Kazan State Power Engineering University, Russia, Kazan

ANALYSIS OF TYPES OF ELECTRIC VEHICLE ENGINES

Abstract: this article will cover the topic of engines, or rather the types of engines that are used in the assembly of electric vehicles. How they work, what components they have, what are their advantages and disadvantages, the interchangeability of engines, that is, the ability to replace one type with another. Also, based on the studied scientific literature, it will be concluded which type of engines is best used in electric vehicles.

Keywords: electric vehicle, engine, type, electricity, efficiency.

Вопрос о выборе оптимального двигателя для электромобилей является актуальным и важным, учитывая растущую популярность электромобилей в мире. Однако, ответ на него не может быть однозначным, так как выбор двигателя зависит от множества факторов, таких как бюджет, требования к производительности, дальности поездок и т.д.

Существует несколько типов двигателей, которые могут использоваться в электромобилях: электрические, гибридные и топливные. Рассмотрим каждый из них подробнее.

1. Электрический двигатель постоянного тока (DC) - самый распространенный тип двигателя в электромобилях. Он состоит из статора (неподвижной части) и ротора (вращающейся части), которые создают магнитное поле для вращения ротора. Электрические двигатели работают на электрической энергии, которая хранится в аккумуляторах. Преимущества электрических двигателей [1]:

- Низкие эксплуатационные расходы: электричество дешевле, чем бензин или дизельное топливо, что позволяет сэкономить на затратах на топливо.
- Экологичность: электрические двигатели не выделяют вредных выбросов в атмосферу, что делает их более экологически чистыми и способствует снижению загрязнения окружающей среды.
- Высокая производительность: электрические двигатели обладают высокой мощностью и крутящим моментом, что обеспечивает быстрый разгон и хорошую динамику движения.

Однако, у электрических двигателей есть и недостатки:

- Ограниченная дальность поездок: на одной зарядке электромобиля можно проехать от 100 до 500 км в зависимости от модели. Это может быть проблемой для дальних поездок или при отсутствии возможности зарядки автомобиля.
- Долгое время зарядки: полная зарядка аккумуляторов может занять от нескольких часов до нескольких дней в зависимости от типа зарядного устройства и емкости аккумуляторов. [2]

2. Электрический двигатель переменного тока (AC) - этот тип двигателя также используется в электромобилях. Он работает на основе принципа изменения направления тока, что позволяет управлять скоростью вращения ротора. [3]

3. Бесколлекторный электрический двигатель - этот тип двигателя не имеет щеток, как у DC двигателя, и использует электромагнитные поля для вращения ротора. Он более эффективен и надежен, чем DC двигатель.

4. Гибридный двигатель — это комбинация электрического и внутреннего сгорания двигателя, то есть сочетает в себе электрический и топливный двигатели. Он работает на электрической энергии, которая генерируется при торможении и затрачивается во время разгона, на бензине или дизеле. Когда заряд батареи падает до определенного уровня, включается топливный двигатель, который заряжает аккумулятор и обеспечивает дальнейшую работу электромотора. [4]

Преимущества гибридных двигателей:

- Увеличенная дальность поездок: за счет использования топливного двигателя, гибридные автомобили могут проехать большее расстояние на одной заправке по сравнению с полностью электрическими автомобилями.
- Более низкие эксплуатационные расходы: за счет использования электрической

энергии, гибридные автомобили потребляют меньше топлива, что ведет к снижению эксплуатационных расходов.

Недостатки гибридных двигателей:

- Высокая стоимость: гибридные автомобили стоят дороже, чем полностью электрические или топливные автомобили.

- Низкая экологичность: гибридные автомобили все еще используют топливный двигатель, который выделяет вредные выбросы в атмосферу.

5. Гидравлический двигатель - данный тип двигателя использует жидкость под высоким давлением для вращения ротора. Он обычно используется в грузовых электромобилях и автобусах. [5]

6. Пневматический двигатель - работает на сжатом воздухе и используется в некоторых моделях электромобилей для повышения эффективности двигателя.

7. Магнитный двигатель - данный тип двигателя использует магнитное поле для вращения ротора и не требует питания электричеством. Однако, он находится в стадии разработки и не используется в большом количестве электромобилей. Кроме того, электрические двигатели с постоянными магнитами могут быть лучшим выбором для электромобилей, так как они способны обеспечить высокую скорость и эффективность, что особенно важно в автомобильной индустрии.

В настоящее время существует несколько альтернативных технологий, которые могут заменить гибридные двигатели для электромобилей. Они также имеют свои достоинства и недостатки. Рассмотрим некоторые из них [6]:

1. Водородные топливные элементы

Водородные топливные элементы (ВТЭ) используют водород в качестве источника энергии. В процессе работы ВТЭ, водород соединяется с кислородом из воздуха, что приводит к выработке электрической энергии и воды. Преимущества ВТЭ:

- Экологичность: ВТЭ не выделяют вредных выбросов в атмосферу, а единственным продуктом их работы является чистая вода.

- Большая дальность поездок: электромобили, работающие на ВТЭ, могут проехать более 500 км на одной заправке.

- Быстрая заправка: заправка ВТЭ занимает всего несколько минут.

Недостатки ВТЭ:

- Высокая стоимость: ВТЭ пока что стоят дороже, чем другие типы двигателей.

- Ограниченная инфраструктура: в настоящее время существует недостаточное количество заправочных станций для ВТЭ, что может ограничивать возможность использования этих двигателей. [7]

2. Кинетические батареи

Кинетические батареи используют кинетическую энергию, полученную от торможения и движения автомобиля, для зарядки аккумуляторов. Преимущества кинетических батарей:

- Бесплатная энергия: кинетическая энергия получается бесплатно от движения автомобиля.

- Большая дальность поездок: кинетические батареи могут значительно увеличить дальность поездок на одной зарядке.

Недостатки кинетических батарей:

- Низкая эффективность: пока что кинетические батареи не обладают высокой эффективностью, поэтому для полной зарядки аккумуляторов может потребоваться большое

количество времени.

- Ограниченная применимость: кинетические батареи могут быть эффективны только в городском трафике, где часто происходит торможение и разгон.

3. Солнечные батареи [8]

Солнечные батареи могут использоваться для зарядки аккумуляторов электромобиля. Они устанавливаются на крыше автомобиля и преобразуют солнечную энергию в электрическую. Преимущества солнечных батарей:

- Экологичность: солнечные батареи не выделяют вредных выбросов и используют чистую энергию.

- Бесплатная энергия: солнечная энергия получается бесплатно, что может снизить эксплуатационные расходы на электромобиль.

Недостатки солнечных батарей:

- Ограниченная эффективность: солнечные батареи не могут обеспечить полную зарядку аккумуляторов, поэтому все еще требуется подключение к электрической сети для полной зарядки.

- Зависимость от погодных условий: солнечные батареи не могут работать в темное время суток или при плохой погоде, что может ограничить их эффективность. [9]

Гибридные двигатели для электромобилей могут быть заменены различными технологиями, которые используются для зарядки аккумуляторов или привода колес. Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки, поэтому выбор оптимальной замены будет зависеть от конкретных потребностей и возможностей владельца электромобиля.

Вопрос о том, какие двигатели лучше всего использовать в электромобиле, зависит от нескольких факторов, таких как цель использования, бюджет, доступность и предпочтения производителя. Однако, существуют два основных типа электрических двигателей, которые обычно используются в электромобилях:

1. Синхронные двигатели с постоянными магнитами (Permanent Magnet Synchronous Motors, PMSM): Эти двигатели имеют постоянные магниты на роторе и статоре, что позволяет им обеспечивать высокий крутящий момент и высокую эффективность. Они обладают высокой мощностью и компактными размерами, что делает их привлекательными для использования в электромобилях.

2. Асинхронные двигатели переменного тока (Induction Motors, IM): Эти двигатели не имеют постоянных магнитов и обеспечивают высокий крутящий момент при низких скоростях вращения. Они являются более простыми и дешевыми в производстве, что делает их более доступными для использования в электромобилях [10].

Выбор между этими двумя типами двигателей зависит от требований к мощности, эффективности и стоимости проекта. Некоторые производители предпочитают использовать синхронные двигатели с постоянными магнитами для повышения производительности и эффективности своих электромобилей, в то время как другие могут выбирать асинхронные двигатели переменного тока для снижения стоимости производства.

В целом, оба типа двигателей имеют свои преимущества и недостатки, и лучший выбор будет зависеть от конкретных потребностей и целей проекта электромобиля. Электродвигатели с постоянными магнитами отличаются высоким КПД, компактными размерами и небольшим весом. Они также обладают хорошей динамикой и не требуют постоянного обслуживания. Благодаря этим свойствам, PMSM эффективно используются в

электромобилях, обеспечивая хорошую мощность, экономию энергии и надежность в работе.

В результате анализа научной литературы и проделанной работы можно сделать вывод, что в электромобилях используются двигатели широкого спектра, которые более экологически чистые, но даже их можно заменить на превосходящий вариант.

Библиографический список

1. Аухадеев А.Э., Павлов П.П., Соловьева А.П., Фандеев Д.В. Современная эколого-антропологическая методология развития городского электрического транспорта // В сборнике: Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: настоящее и будущее. материалы III Международной научно-практической конференции в рамках форума "Безопасность и связь". 2014. С. 36-39
2. Вильданов, И.И. Источник питания электромобилей / И. И. Вильданов, А. Н. Хуснутдинов // Тинчуринские чтения - 2023 "Энергетика и цифровая трансформация" : Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 26–28 апреля 2023 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Том 1. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 444-446.
3. Литвиненко, Р. С. Подход к определению интегрального показателя надежности технических систем на этапе разработки / Р. С. Литвиненко, А. Э. Аухадеев, А. Н. Хуснутдинов [и др.] // Вопросы электротехнологии. – 2021. – № 1(30). – С. 52-61.
4. Попов А.В., Идиятуллин Р.Г., Аухадеев А.Э. Методика расчета надежности обмоток высоковольтных асинхронных электродвигателей //Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2016. № 5-6. С. 94-98.
5. Саляхиев, Р. Р. Современные электроприводы электромобилей / Р. Р. Саляхиев // Тинчуринские чтения - 2023 "Энергетика и цифровая трансформация" : Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 26–28 апреля 2023 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Том 1. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 490-492.
6. Строганов, В.И. Моделирование систем электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой в процессах проектирования и производства: монография / В.И. Строганов, В.Н. Козловский. – М.: МАДИ, 2014. – 264 с.
7. Урванцев, К. Д. Синхронный реактивный электродвигатель с независимым возбуждением как перспективная ветвь развития электромобиля / К. Д. Урванцев, В. А. Сунин // Тинчуринские чтения - 2023 "Энергетика и цифровая трансформация" : Материалы Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 26–28 апреля 2023 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. Том 1. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 511-513.
8. Хуснутдинов, А. Н. Повышение эффективности работы энергосистемы на основе развития зарядной инфраструктуры электромобилей / А. Н. Хуснутдинов, П. С. Лазарев, Р. А. Марданшина, О. З. Тоиров // Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы - 2022 (МНТК "ИМТОМ-2022") : Материалы XI Международной научно-технической конференции, Казань, 08 декабря 2022 года. Том Часть 1. – Казань: Акционерное общество "Казанский научно-исследовательский институт авиационных технологий", 2022. – С. 319-323.
9. Ютт В.Е., Строганов. В.И. Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой. Расчет скоростных характеристик: учеб. пособие / М.: МАДИ, 2016. – 108с.

10. Fault Isolation in Digital Instruments and Devices Used in Power-Engineering Systems / P. Pavlov, V. Butakov, A. Khusnutdinov [et al.] // Lecture Notes in Mechanical Engineering. – 2022. – P. 169-177. – DOI 10.1007/978-981-16-9376-2_17.

УДК 623

Шаргин А.В.

старший преподаватель

Бабаилов Е.В.

курсант

Омский автобронетанковый инженерный институт,

Россия, г. Омск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗМОЖНЫХ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЙ СЕРИЙНОЙ ПОСТАНОВКИ ДЫМОВЫХ ЗАВЕС

Аннотация: в данной статье рассматриваются основные тенденции развития современных средств защиты объектов бронетанковой техники. Показаны пути повышения защищенности танка, обусловленные внедрением в состав защиты танка систем активной защиты, дальности и времени постановки завесы.

Ключевые слова: системы защиты, электропривод, преобразователь, системы управления огнем танков.

Shargin A.V.

senior Lecturer

Babailov E.V.

cadet

Omsk Automotive and Armored Engineering Institute, Russia, Omsk

INCREASING THE EFFICIENCY OF POSSIBLE IMPROVEMENTS TO THE SERIAL PRODUCTION OF SMOKE SCREENS

Abstract: this article discusses the main trends in the development of modern means of protecting armored vehicles. It is shown that the increased protection of the tank is due to the introduction of active protection systems into the tank protection.

Keywords: protection systems, electric drive, converter, tank fire control systems.

В современных условиях система дистанционной постановки аэрозольных завес должна обеспечить эффективную маскировку танка от технических средств разведки, его защиту от противотанковых ракетных комплексов, танков, противотанковых пушек и боевых вертолетов для выполнения этих задач система должна быть в постоянной готовности для пуска аэрозольных боеприпасов в нужном направлении с места и с ходу. Эффективность работы этой системы определяются следующими параметрами: дальностью и временем