

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ В АВТОМОБИЛЯХ**

Ходжаев Санжар Мухамедович

старший преподаватель, Ферганский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: [s.xodjaev@ferpi.uz](mailto:s.xodjaev@ferpi.uz)**Аннотация**

Произведен сбор и анализ проблем энергетики в создании и эксплуатации автомобильной техники. Рассмотрены история создания электродвигателей для автомобилей. Произведен анализ преимуществ и недостатков двигателей внутреннего сгорания и электродвигателей.

**Ключевые слова:** автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, рабочий цилиндр, электродвигатель, электромобиль.

**Введение**

История автомобилей начался в 1768 году с появления самоходных средств работающих на пару. 1807 году французский учёный де Ривас создал первый двигатель внутреннего сгорания. В двигателе де Ривса смесь воздуха и водорода подавался в рабочий цилиндр и воспламенялся от электрической искры от батареи Вольта [1,2,3]. После подрыва состав расширялся, создавал в цилиндре высокое давление и подбрасывал поршень. Де Ривас применил свою разработку в качестве привода колес павозки [4,5]. Эффективность устройства оказался не высоким, тем не менее, идея оказалось очень живучей. По сегодняшний день конструкции двигателей внутреннего сгорания не раз менялось и модернизировалось в целях повышения эффективности работы [6,7,8]. Несмотря на все труды и усилия ученых двигатель внутреннего сгорания остаются не самым эффективным механизмом с точки зрения затрат топлива и получаемым на выходе полезной работы (У современных двигателей КПД  $\approx 25\%$ ) [9,10,11].

Низкое КПД ДВС, дороговизна топлива в своё очередь заставляет работать над развитием альтернативных автомобильных двигателей. Самым перспективным на данный момент является электродвигатель [12,13,14].

**История создания**

Принцип преобразования электрической энергии в механическую энергию электромагнитным полем был продемонстрирован британским учёным Майклом Фарадеем в 1821 и состоял из свободно висящего провода, окунающегося в ртуть. Постоянный магнит был установлен в середине ванны с ртутью. Когда через провод пропускаться ток, провод вращался вокруг магнита, показывая, что ток вызывал циклическое магнитное поле вокруг провода [15-19]. Изобретатели стремились создать электродвигатель для производственных нужд. Они пытались заставить железный сердечник двигаться в поле электромагнита возвратно-поступательно, то есть так, как

движется поршень в цилиндре паровой машины. Русский ученый Б. С. Якоби пошёл иным путём. В 1834г. он создал первый в мире практически пригодный электродвигатель с вращающимся якорем и опубликовал теоретическую работу «О применении электромагнетизма для приведения в движение машины» [20-27]. Мало кто знает что, первый автомобиль с электродвигателем появился намного раньше, чем автомобили с двигателем внутреннего сгорания. Мало того, поначалу, на заре автомобилестроения электромобили были даже более распространены, чем бензиновые транспортные средства. Впрочем, это не так уж и удивительно, поскольку устройство электродвигателя намного проще, чем любого вида двигателей внутреннего сгорания [28-31].

Имя первого изобретателя электромобиля, точно никто не знает, но известно, что шотландец Роберт Андерсон, американец Томас Девенпорт и англичанин Роберт Девидсон приблизительно в один и тот же период времени представили миру свои электрические конструкции [32-37]. Эти без лошадиные электрические экипажи отличались огромным весом, малой скоростью передвижения, не превышающей и 4 км/час, и неособенной практичностью. Главная проблема заключалась в отсутствии подзаряжаемых аккумуляторов, которые бы отличались сравнительно небольшими размерами, позволяющими заряжать электромобили. История их развития продолжилась после того, как в 1865 году французом Гастоном Планте был представлен прообраз современного аккумулятора. Позднее (1878 г.) его усовершенствовал Камилл Фор. Подобные аккумуляторы стали наиболее распространёнными и до сих пор используются в транспортных средствах для запуска двигателей [38-41].

В 80-х годах 19 века начался бум электромобиле строения, вызванный созданием сравнительно лёгких, а главное, достаточно ёмких и подзаряжаемых аккумуляторов. Это время многие называют «золотым веком» электромобилей. В те времена двигатели внутреннего сгорания считались малоперспективными. Средние электромобили тех лет могли развивать скорость до 3 км/час, а одной подзарядки батареи хватало на целый день. К тому же электромоторы заводились практически без проблем, не требовали переключения передач и работали довольно тихо.

Полной противоположностью в то время был автомобиль. Его мотор грохотал, капризничал, выпускал огромные облака гари, которые к тому же имели отвратительный бензиновый запах. Запускались такие автомобили вручную, а для их управления требовалось переключать передачи, поэтому они не пользовались спросом у покупателей в то время [42-44].

В 20-х годах 20 века ситуация кардинально поменялась, когда все заметней стал проявляться главный недостаток электромобилей – недостаточный запас хода. В США, Германии и Италии в эти годы массово создавалась сеть автодорог, благодаря которым открылась возможность дальних путешествий. Вот для них больше всего и подходили автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Поэтому их стали больше развивать и совершенствовать: для комфортного запуска появился электрический стартер, двигатели стали работать надёжнее и тише. А благодаря конвейерному способу изготовления удалось значительно понизить себестоимость автомобилей и резко увеличить их

производство. Поскольку бензин в те годы стоил очень дешево, то о его расходе никто не задумывался, тем более никого не волновала окружающая среда [45-48].

Фактически стремительно развивающаяся история создания электромобилей завершилась к 1930 году — к этому времени их практически прекратили производить.

К концу 20 века возникла острая проблема, связанная с необходимостью охраны окружающей среды и вдобавок стало понятно, что запасы нефти безграничны. В мире в последние годы наступил бум альтернативной энергетики. В области автомобилестроения естественным продолжением этого бума стал рост спроса на электромобили. Сегодня бюджетный Nissan Leaf или высокотехнологичная Tesla Model S являются не менее популярными, чем многие обычные модели с бензиновыми или дизельными агрегатами [49-53].

В отличие от привычных нам автомобилей, у электромобилей нет большого и тяжелого двигателя. Вместо этого есть индукционный электродвигатель, который может располагаться как между задними колесами, так и отдельно у каждого колеса. Создатели утверждают, что эффективность преобразования энергии в движение такой силовой установкой в 3 раза выше, чем у стандартного двигателя внутреннего сгорания.

Снизу автомобиля поместились батареи. В зависимости от комплектации емкость может варьироваться от 60 кВт·ч до 85 кВт·ч. Такая емкость обеспечит средний запас хода от 330 до 425 км. Расположение аккумуляторов в нижней части автомобиля в сочетании с относительно легким кузовом из алюминия позволяет расположить центр тяжести на уровне в 45 см, что очень низко, а также распределить его равномерно и как можно ближе к центру авто, как по длине, так и по ширине шасси. А, как известно, чем ниже и ближе центр тяжести, к геометрическому центру тяжести автомобиля, тем лучше управляемость, поведение на поворотах и меньше риск опрокидывания при дорожно-транспортных происшествиях.

Двигатель, работает по простому индукционному принципу, который используется в массе бытовых приборов. На катушки в статоре подается переменный ток, а благодаря электромагнитной индукции в движение приводится ротор. На данный момент самый массовый и инновационный электромобиль Tesla Model S, в котором используется трехфазный четырехполюсной двигатель. Охлаждается он за счет циркуляции жидкости. С его помощью достигается мощность в 416 л.с. и вращающий момент в 600 Н·м. Такие показатели позволяют разогнаться с места до сотни за 4,4 секунды. Помимо того, что электрический двигатель не производит выхлопных газов, что позитивно сказывается на экологии, ему еще не нужно время на подачу топлива и преобразования его во вращение колес, что означает, что задержка между нажатием на педаль газа и подачей мощности почти нулевая. А система рекуперации позволяет не только почти не пользоваться педалью тормоза в городских условиях, но и заряжать батареи автомобиля в процессе рекуперативного торможения. Самое больное место любого электрического автомобиля - время и место зарядки. Компания Tesla предлагает систему “Суперзарядки”, которая за полчаса способна зарядить аккумуляторы на 50% от общего объема. Однако такие заправки есть далеко не везде, и не всегда вы будете проезжать мимо них. С помощью адаптера можно заряжать электромобиль и от стандартной розетки, но занимать это может

очень долгое время - более 15 часов при токе в 20 А. Поскольку время зарядки электромобиля является самым большим недостатком данного вида техники, работы по усовершенствованию этого процесса ведутся постоянно, и уже начиная с 2013 года существует возможность заменить аккумуляторы на полностью заряженные всего за 90 секунд, правда на данный момент это производится только на специальной станции технического обслуживания, но в свою очередь это означает что уже не за горами тот момент когда мы сможем самостоятельно проводить эту процедуру и в походных условиях, что существенно увеличит дальность передвижения, если, конечно же, раньше не усовершенствуется технология производства и ёмкость аккумуляторов.

**Выводы:****Преимущества двигателей внутреннего сгорания:**

Высокая дальность передвижения на одной заправке, малый вес и объем источника энергии (баки топливные);

**Недостатки двигателей внутреннего сгорания:**

Низкий КПД во время эксплуатации, Токсичность (загрязнение окружающей среды), Обязательное наличие КПП;

Отсутствие режима рекуперации энергии;

**Преимущество электродвигателя:**

Малый вес, нет необходимости КПП, высокий КПД, возможность рекуперации энергии

**Недостатки электродвигателя:**

Малое расстояние на одной зарядке, долгая зарядка, малый срок службы батарей, большой размер и вес батарей.

**Литература**

1. Войнаровский, П. Д. (1890). Электродвигатели//Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т.(82 т. и 4 доп.).
2. Котович, А. С., & Побыванец, М. А. (2017). Электродвигатели и двигатели внутреннего сгорания в современных автомобилях.
3. Ходжаев, С. М., Низомиддинова, М. С., Камбарова, Ч. О., & Ходжаева, Н. С. (2022). Организация станции технического обслуживания при Ферганском политехническом институте. *Science and Education*, 3(10), 265-274.
4. Khodjaev, S. M., & Rakhmonova, S. S. (2022). Saving resources in the operation, maintenance of automotive equipment. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 5, 18-27.
5. Khodjaev, S. M. (2022). The main problems of organization and management of car maintenance and repair stations in the Ferghana region. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(09), 38-47.
6. Maxmudov, N. A., Ochilov, T. Y., Kamolov, O. Y., Ashurxodjaev, B. X., Abdug'Aniev Sh, A., & Xodjayev, S. M. (2021). TiN/Cr/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and TiN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> hybrid coatings structure features and properties resulting from combined treatment. *Экономика и социум*, (3-1 (82)), 176-181.

7. O'G, G. O. U. B., Jaloldinov, L., Otabayev, N. I., & Xodjayev, S. M. (2021). Measurement of tires pressure and load weight on the. *Academic research in educational sciences*, 2(11), 1055-1061.
8. Xujamkulov, S., Abdubannopov, A., & Botirov, B. (2021). Zamonaviy avtomobillarda qo'llaniladigan acceleration slip regulation tizimi tahlili. *Scientific progress*, 2(1), 1467-1472.
9. Xujamqulov, S. U., Masodiqov, Q. X., & Abdunazarov, R. X. (2022, March). Prospects for the development of the automotive industry in uzbekistan. In *E Conference Zone* (pp. 98-100).
10. Meliboyev, A., Khujamqulov, S., & Masodiqov, J. (2021). Univer calculation-experimental method of researching the indicators of its toxicity in its management by changing the working capacity of the engine using the characteristics. *Экономика и социум*, (4-1), 207-210.
11. Fayziev, P. R., Tursunov, D. M., Khujamkulov, S., Ismandiyarov, A., & Abdubannopov, A. (2022). Overview of solar dryers for drying lumber and wood. *American Journal Of Applied Science And Technology*, 2(04), 47-57.
12. Xujamqulov, S. U. O. G. L., & Masodiqov, Q. X. O. G. L. (2022). Avtotransport vositalarining ekspluatatsion xususiyatlarini kuzatish bo'yicha vazifalarni shakllantirish. *Academic research in educational sciences*, 3(4), 503-508.
13. Masodiqov, Q. X. O. G. L., Xujamqulov, S., & Masodiqov, J. X. O. G. L. (2022). Avtomobil shinalarini ishlab chiqarish va eskirgan avtomobil shinalarini utilizatsiya qilish bo'yicha eksperiment o'tkazish usuli. *Academic research in educational sciences*, 3(4), 254-259.
14. Khujamkulov, S. U., & Khusanjonov, A. S. (2022). Transmission system of parallel lathe machine tools. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 12(2), 142-145.
15. Umidjon o'g'li, K. S., Khusanboy o'g'li, M. Q., & Mukhammedovich, K. S. (2022). The formation of tasks for overview of operating properties of vehicles. *American Journal Of Applied Science And Technology*, 2(05), 71-76.
16. Khujamqulov, S. (2022). A method of conducting experiments on the production of car tires and the disposal of obsolete car tires. *Science and innovation*, 1(A3), 61-68.
17. Ogli, K. S. U. (2022). Analysis of passenger flow of bus routes of fergana city. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(10), 32-41.
18. Khujamqulov, S. (2022). Analysis Of Existing Methods and Means of Monitoring the Technical Condition of Motor Vehicles. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 9, 62-67.
19. Сотволдиев, У., Абдубаннопов, А., & Жалилова, Г. (2021). Теоретические основы системы регулирования акселерационного скольжения. *Scientific progress*, 2(1), 1461-1466.
20. Ismadiyrov, A. A., & Sotvoldiyev, O. U. (2021). Model of assessment of fuel consumption in car operation in city conditions. *Academic research in educational sciences*, 2(11), 1013-1019.

21. Абдурахмонов, А. Г., Одилов, О. З., & Сотволдиев, У. У. (2021). Альтернативные пути использования сжиженного нефтяного газа с добавкой деметилового эфира в качестве топлива легкового автомобиля с двигателем искрового зажигания. *Academic research in educational sciences*, 2(12), 393-400.
22. Abduraxmonov, A., & Tojiboyev, F. (2021). Korxonada shinalar va harakatlanuvchi tarkibni tahlil qilish va tekshirilayotgan harakat tarkibining xususiyatlari O‘. *Sotvoldiyev. Academic research in educational sciences*, 2(11), 1357-1363.
23. Omonov, F. A., & Dehqonov, Q. M. (2022). Electric Cars as the Cars of the Future. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 4, 128-133.
24. Omonov, F. A. (2022). Formation and Analysis of Urban Passenger Traffic Control. *Eurasian Journal of Research, Development and Innovation*, 6, 6-13.
25. Omonov, F. A., & Sotvoldiyev, O. U. (2022). Adaptation of situational management principles for use in automated dispatching processes in public transport. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(03), 59-66.
26. Maxamat o‘g‘li, D. Q. (2022). Production Resources of Motor Transport Enterprises Planning and Analysis of the Effectiveness of the Provision of Motor Transport Services Costs of Motor Transport Enterprises. *Eurasian Research Bulletin*, 8, 48-51.
27. Abduraxmonov, A., & Tojiboyev, F. (2021). Korxonada shinalar va harakatlanuvchi tarkibni tahlil qilish va tekshirilayotgan harakat tarkibining xususiyatlari O‘. *Sotvoldiyev. Academic research in educational sciences*, 2(11), 1357-1363.
28. Qobulov, M., Jaloldinov, G., & Masodiqov, Q. (2021). Existing systems of exploitation of motor vehicles. *Экономика и социум*, (4-1), 303-308.
29. Xusanjonov, A., Qobulov, M., & Ismadiyorov, A. (2021). Avtomobil Shovqiniga Sabab Bo‘luvchi Manbalarni Tadqiq Etish. *Academic research in educational sciences*, 2(3), 634-640.
30. Xusanjonov, A., Qobulov, M., & Abdubannopov, A. (2021). Avtotransport vositalaridagi shovqin so‘ndiruvchi moslamalarda ishlatilgan konstruksiyalar tahlili. *Academic research in educational sciences*, 2(3), 614-620.
31. Qobulov, M. A. O., & Abdurakhimov, A. A. (2021). Analysis of acceleration slip regulation system used in modern cars. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(9), 526-531.
32. Khusanjonov, A., Makhammadjon, Q., & Gholibjon, J. (2020). Opportunities to improve efficiency and other engine performance at low loads. *JournalNX*, 153-159.
33. Мелиев, Х. О., & Қобулов, М. (2021). Сущность и некоторые особенности обработки деталей поверхностно пластическим деформированием. *Academic research in educational sciences*, 2(3), 755-758.
34. Qobulov, M., Ismadiyorov, A., & Fayzullayev, X. (2022). Analysis of the braking properties of the man cla 16.220 for severe operating conditions. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 2(03), 52-59.
35. Qobulov, M., Ismadiyorov, A., & Fayzullayev, X. (2022). Overcoming the Shortcomings Arising in the Process of Adapting Cars to the Compressed Gas. *Eurasian Research Bulletin*, 6, 109-113.

36. Omonov, F. A. (2022). The important role of intellectual transport systems in increasing the economic efficiency of public transport services. *Academic research in educational sciences*, 3(3), 36-40.
37. Hurmamatov, A. M., & Hametov, Z. M. (2020). Results of preparation of oil slime for primary processing. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 1826-1832.
38. Hurmamatov, A. M., & Hametov, Z. M. (2020). Definitions the division factor at purification of oil slime of mechanical impurity. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 1818-1822.
39. Xametov, Z., Abdubannopov, A., & Botirov, B. (2021). Yuk avtomobillarini ishlatishda ulardan foydalanish samaradorligini baholash. *Scientific progress*, 2(2), 262-270.
40. Fayziev, P. R., & Khametov, Z. M. (2022). testing the innovative capacity solar water heater 200 liters. *American journal of applied science and technology*, 2(05), 99-105.
41. Siddiqov, B., Abdubannopov, A., & Xametov, Z. (2022). Gaz divigateling ternal yukini kamaytirish. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(6), 388-395.
42. Abdusalom o'g'li, J., & Muxtorovich, X. Z. (2022). Yo'l-transport hodisalarini rekonstruksiya qilish va ekspertizadan o'tkazish paytida transport vositalarining tormozlanish jarayonining parametrlarini aniqlash metodikasi. *Pedagogs jurnali*, 10(4), 202-207.
43. Azizjon o'g'li, M. A., & Muxtorovich, X. Z. (2022). Yo'l havfsizligi va uning ta'siri zamonaviy yo'l va transportni rivojlantirish uchun. *Pedagogs jurnali*, 10(4), 208-212.
44. Ergashev, M. I., Abdullaaxatov, E. A., & Xametov, Z. M. (2022). Application of gas cylinder equipment to the system of internal combustion engines in uzbekistan. *Academic research in educational sciences*, 3(5), 1112-1119.
45. Fayziev, P., Zamir, K., Abduraxmonov, A., & Nuriddin, O. (2022). Solar multifunctional dryer for drying agricultural products. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 12(7), 9-13.
46. Meliyev, H. O. (2022). Influence of soil and climatic conditions on the operation of universal ploughing tractors in agriculture. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 166-174.
47. Masodiqov, Q. (2022). Recommendations for handling old car tires and ways to remove them. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 175-182.
48. Xaydarali, F. (2022). Analysis of the chemical composition of car tire rubber. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 183-191.
49. Tursunov, D. (2022). The main factors that increase the thermal load of gas engines. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(12), 18-26.
50. Fayziev P.R. (2022). The Innovative Household Solar Oven for Cooking. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 11, 187-195.
51. Ergashev M. I. (2022). Analysis of methodological approaches for technical evaluation of the level and quality of garage equipment. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(10), 120-126.

- 
52. Khujamqulov Sardor Umidjon Ogli. (2022). Analysis of passenger flow of bus routes of fergana city. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(10), 32–41.
53. Tursunov D.M. (2022). Technical Diagnostics of Cars to Fulfill Their Status and Basic Rules. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 10, 121–123.