

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

**Морозов С.В., Коробицын П.А., студенты 4 курса инженерного
факультета**

**Научный руководитель – Молочников Д.Е.,
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *автомобиль, двигатели внутреннего сгорания, двигатели с гибридной установкой.*

В статье рассматриваются особенности конструкции автомобилей с гибридной силовой установкой.

Актуальные тенденции автомобильного транспорта диктуют современное решение проблем, связанные с двигателями внутреннего сгорания. На территории крупных российских городах вредные выбросы от автомобилей составляют 80 % от общего загрязнения атмосферы, а в масштабах страны этот показатель достигает 40 %. Между тем применение электрической энергии на транспорте даст новый импульс для развития, как самой транспортной отрасли, так и энергетики в целом, промышленности, науки. Одним из решений данной проблемы может стать масштабное внедрение гибридных автомобилей.

Автомобили с гибридной силовой установкой являются удачным решением, объединяющим достоинства нескольких источников энергии, используемых для движения транспортного средства, набравшим мировую популярность в первые десятилетия XXI века из-за лучших экологических и экономических показателей в сравнении с классическими АТС, приводимыми в движение двигателями внутреннего сгорания, особенно при эксплуатации в городском цикле движения [1-3].

Автомобили с гибридной силовой установкой отличаются от традиционных, наличием двух двигателей (ДВС и электрического).

В настоящее время существуют следующие компоновки гибридной силовой установкой, которые можно разделить на три принципиально отличающиеся схемы [4]:

- последовательную (Plug-in Hybrid);
- параллельную (Mild Hybrid);
- последовательно-параллельную (Full Hybrid).

Обобщенно в состав автомобиля с гибридной силовой установкой входят: первичный источник энергии; тяговый электропривод; электрогенератор; трансмиссия; буферный накопитель энергии (БНЭ); микропроцессорная система управления.

Рассматривая каждый элемент в отдельности, можно определить их функции, достоинства и недостатки [5, 6].

В качестве первичных источников энергии в составе гибридной силовой установки наибольшее распространение, в том числе в серийных образцах АТС, получили ДВС и топливные элементы, однако ведутся активные исследования в области использования двигателей с внешним подводом теплоты, солнечных батарей и других альтернативных технических решений.

В настоящее время ДВС остается основным источником энергии в автомобиле, преобразуя химическую энергию сгорания топлива в механическую работу, популярность которого объясняется высокими энергетическими, экологическими и экономическими характеристиками, высокими ресурсными показателями и отлаженной технологией изготовления [7-10]. Кроме того, ДВС обладает высокой устойчивостью работы в переходных режимах и в режимах со снятием частичной мощности, однако при малых нагрузках эффективность их использования снижается. В составе гибридной силовой установки ДВС работает, как правило, на оптимальных режимах, обеспечивающих минимальный расход топлива. В зависимости от типа автомобиля мощность ДВС варьируется от нескольких десятков до нескольких сотен киловатт.

Библиографический список:

1. Молочников, Д. Е. Изменение свойств масел при эксплуатации ДВС / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев // Автоматизация и энергосбережение в машиностроении, энергетике и на транспорте:

материалы XVI Международной научно-технической конференции, Вологда. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2022. – С. 351-354. – EDN NXOBKS.

2. Определение динамических характеристик подвижных стыков машин / А. Н. Зазуля, Р. Ш. Халимов, Д. Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2018. – № 5(35). – С. 11-17. – EDN VJZSFO.

3. Двигатели, автомобили и тракторы. Теория, расчет, курсовая и выпускная квалификационная работа: Допущено Федеральным учебно-методическим объединением по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебного пособия при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия» / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. Л. Хохлов [и др.]. – Ульяновск : Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2021. – 312 с. – EDN UGUIJV.

4. Результаты моторных испытаний экспериментального бензинового двигателя внутреннего сгорания / Д. М. Марьин, И. Р. Салахутдинов, Д. Е. Молочников [и др.] // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 4-2(56). – С. 64-68. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-64-68. – EDN WAUNHS.

5. Методы неразрушающего контроля материалов / Д. Е. Молочников, Р. Ш. Халимов, С. А. Яковлев [и др.] // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2021. – С. 521-524. – EDN CJNDHS.

6. Прогнозирование ресурса вертикальных резервуаров для нефтепродуктов при циклическом нагружении / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев, Р. Н. Мустякимов [и др.] // Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 63-67.

7. Техническое обеспечение дизеля для работы на дизельном смесевом топливе / А. Л. Хохлов, Д. Е. Молочников, А. А. Хохлов, И. Н. Гаязиев // Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – Т. 14, № 3(54). – С. 122-

127. – DOI 10.12737/article_5db96fe742de44.29083985. – EDN WICAUV.

8. Коррозионные повреждения стальных резервуаров для нефтепродуктов / Д. Е. Молочников, С. А. Яковлев, М. М. Замальдинов [и др.] // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции. Том 3. – Курск: Курская ГСХА, 2019. – С. 102-107. – EDN JGCATA.

9. Теоретическое обоснование влияния геометрических параметров цилиндро-конического гидроциклона на степень очистки отработанных смазочных масел от нерастворимых примесей / А. Н. Зазуля, А. А. Глушенко, Д. Е. Молочников [и др.] // Наука в центральной России. – 2019. – № 2(38). – С. 116-123. – EDN UAWVWA.

10. Виды и источники потерь нефтепродуктов / Д. Е. Молочников, Р. Н. Мустякимов, А. В. Лисин, К. Хуссейн // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2021. – С. 360-363. – EDN OSSUBJ.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF VEHICLES WITH A HYBRID POWER PLANT

Morozov S.V., Korobicyn P.A.

Scientific supervisor – Molochnikov D.E.

Ulyanovsk State Agricultural University

Keywords: *car, internal combustion engines, hybrid engines.*

The article discusses the design features of cars with a hybrid power plant.