

УДК 629.113

В. К. Мазец, старший преподаватель
 Н. М. Филькин, доктор технических наук, профессор
 Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ, ОБОРУДОВАННОГО ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

Проблемы повышения топливной экономичности и уменьшения негативного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду наряду с усовершенствованием применяемых двигателей требуют поиска принципиально новых конструктивных решений. Одним из перспективных направлений является создание и применение в конструкции автомобиля комбинированной энергосиловой установки. В статье рассматривается методика создания гибридного автомобиля.

Ключевые слова: гибридный автомобиль, комбинированная энергосиловая установка, методика создания

Решение любой задачи, возникающей в процессе проектирования, начинается с ее постановки, что особенно важно в задачах оптимального проектирования. Правильно поставленная задача обычно является гарантией получения приемлемого оптимального решения, реализуемого в реальном автомобиле, и часто требует разработки принципиально новых подходов к ее решению, позволяющих получать новые знания о проектируемом автомобиле. Новые неизвестные знания изменяют представления проектировщика о разрабатываемом автомобиле, что, в свою очередь, может повлиять на изменение постановки задачи оптимального проектирования и повторного ее решения. Следовательно, поиск оптимального технического решения (оптимальных конструктивных параметров и характеристик ГЭСУ) является творческим итерационным процессом, направленным на разработку новой конструкции, существенно превосходящей свой прототип по эксплуатационным и другим свойствам, заложенным в постановке задачи. Весь процесс оптимального проектирования от постановки задачи до решения вопросов выпуска первой опытной партии автомобилей с ГЭСУ формализован и записан в виде методики (алгоритм которой в виде блок-схемы представлен на рис. 1), инвариантной по отношению к типу проектируемой машины:

- разработать математическую модель машины, оборудованной ГЭСУ;
- обоснованно выбрать множество частных критериев оптимальности параметров и характеристик ГЭУ и трансмиссии;
- провести анализ априорной информации для обоснования критериальных ограничений и ограничений на оптимизируемые параметры и характеристики;
- разработать программные средства расчета показателей производительности и экономичности (частных критериев машины);
- реализовать на ЭВМ многокритериальный метод поиска оптимального решения по множеству частных критериев оптимальности;
- рассчитать внешнюю скоростную характеристику ДВС по требованиям к показателям производительности при работе ГЭУ на высоких частотах вращения ее выходного вала;

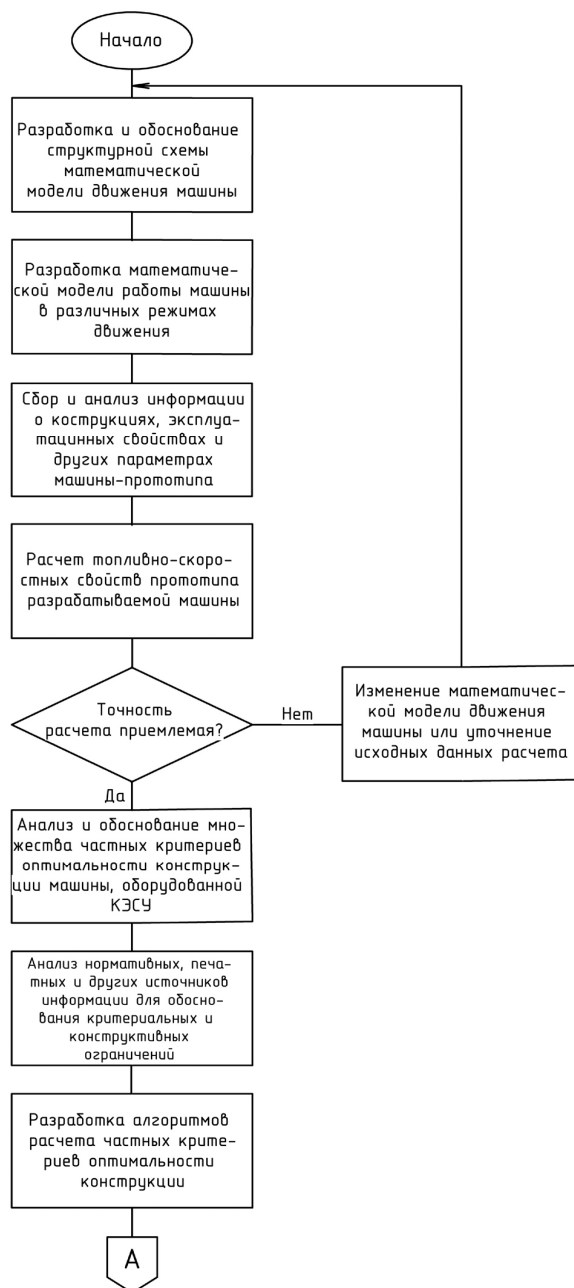


Рис. 1. Укрупненная блок-схема алгоритма создания легкового автомобиля, оборудованного гибридной энергосиловой установкой (ГЭСУ) (начало)

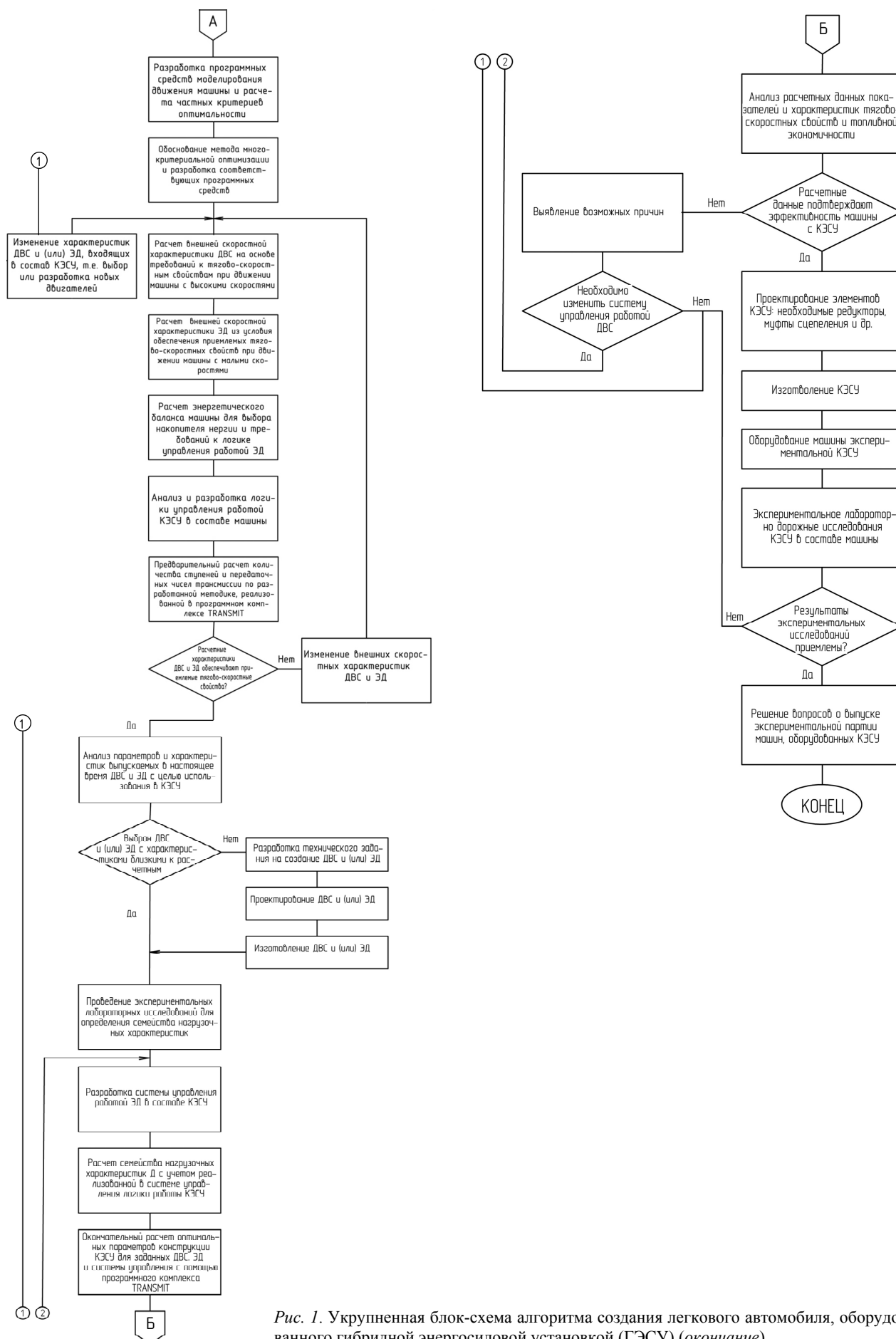


Рис. 1. Укрупненная блок-схема алгоритма создания легкового автомобиля, оборудованного гибридной энергосиловой установкой (ГЭСУ) (окончание)

- рассчитать внешнюю скоростную характеристику ЭД по расчетной внешней характеристике ДВС и по требованиям к показателям производительности при работе ГЭУ на малых и средних частотах вращения ее выходного вала;
 - провести предварительные расчетные исследования по обоснованию логики управления ГЭУ для реализации ее в электронном блоке;
 - провести предварительный расчет передаточных чисел трансмиссии по множеству частных критериев оптимальности;
 - провести разработку и изготовление ДВС и ЭД с учетом расчетных внешних характеристик;
 - провести экспериментальные исследования ДВС с целью построения многопараметрового семейства его нагрузочных характеристик;
 - на основе анализа реальной внешней скоростной характеристики разработанного ЭД и требований к показателям производительности и экономичности машины разработать систему управления ЭД;
 - в соответствии с логикой управления ЭД построить семейство его нагрузочных характеристик;
 - провести окончательный расчет оптимальных параметров трансмиссии для разработанной ГЭУ и логики управления ею по множеству частных критериев оптимальности [1, 2].
- Требования российского потребителя к транспортному средству, оборудованному ГЭСУ, которые в обязательном порядке должны быть проработаны в конструкции легкового автомобиля:
- ремонтпригодность (легкий доступ к основным узлам, легкосзаменяемость, унифицируемость деталей и узлов с другими выпускаемыми в России автомобилестроительными средствами, недорогие материалы, применяемые в производстве, простота конструкции);
 - проходимость;
 - возможность круглогодичной эксплуатации;
 - эргономичность (достаточно привлекательный вид по экстерьеру и интерьеру, удобство в эксплуа-

тации, отсутствие недопустимого утомления и раздражительности);

- комфортабельность (минимальный уровень комфорта должен быть наиболее рациональным, т. е. без излишеств) и т. д.

Сочетание в конструкции автомобиля двух новых тенденций мирового автомобилестроения – создание гибридных энергетических установок для транспортных машин и увеличение производства легковых автомобилей особо малого и малого классов – позволит создать высокоэкологичный и экономичный (малые затраты на производство, эксплуатацию и утилизацию) конкурентоспособный автомобиль [3, 4].

Библиографические ссылки

1. Филькин Н. М. Методика оптимизации базовых параметров гибридной энергосиловой установки // Современные проблемы информатизации в технике и технологиях : сб. тр. : (по итогам X междунар. открытой науч. конф.) / [редкол.: Кравец О. Я. (гл. ред.) и др.]. – Воронеж : Науч. кн., 2005. – С. 209–210. – URL: http://window.edu.ru/resource/224/60224/files/spi_tt-2005.pdf (дата обращения: 18.04.2014).
2. Разработка легкового автомобиля с комбинированной энергосиловой установкой / Б. А. Якимович и др. // Труды VI Международной научно-практической конференции «Автомобиль и техносфера» (ICATS' 2011). – Казань : КГТУ, 2011. – С. 288–295.
3. Опытный образец легкового автомобиля с комбинированной энергосиловой установкой / В. К. Мазец и др. // Материалы Международной научно-технической конференции Ассоциации автомобильных инженеров (ААИ) «Перспективы развития автомобилей. Развитие транспортных средств с альтернативными энергоустановками». – Тольятти : ОАО «АВТОВАЗ», 2011. – С. 53–58.
4. Мазец В. К., Филькин Н. М. Обоснование рациональных параметров и характеристик гибридной энергосиловой установки // Машиностроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 11 июня 2012 г., Ижевск. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2012. – С. 98–101.

V. K. Mazets, Senior Teacher, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

N. M. Filkin, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

The method of creating a car equipped with a hybrid power plant

Problems of improving the fuel efficiency and decreasing the negative influence of automotive transport on environment along with development of used engines require the search of principally new constructional decisions. One of the prospective directions is development and application of the combined energy-power plant in the structure of a car. Method of creating a hybrid car is examined in the article.

Keywords: hybrid car, combined energy-power plant, method of creating a car

Получено: 16.04.14