

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ С ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ

Филькин Н.М., Галеев И.И.

ГОУ ВПО "Ижевский государственный технический университет", г. Ижевск, Россия

В ГОУ ВПО "Ижевский государственный технический университет" разработан автомобиль ИЖ-2126 с гибридной энергосиловой установкой (ГЭСУ), состоящей из бензинового теплового двигателя (ТД) и электродвигателя (ЭД). Дальнейшее совершенствование конструкции ГЭСУ ведется в направлении отказа от используемой в трансмиссии коробки передач с ручным управлением и перехода на схему без коробки передач за счет применения дифференциального (планетарного) согласующего редуктора (ДСР), соединяющего ТД и ЭД. Это обеспечит не только дополнительное улучшение экологических показателей автомобиля и снижение расхода топлива по расчетным данным на 7 - 9 % за счет возможности реализации работы теплового двигателя на более экономичных режимах, но и облегчит управление автомобилем, т.к. отпадает необходимость манипулировать в процессе движения рычагом переключения передач и педалью муфты сцепления.

В этом случае ГЭСУ представляет собой замкнутую дифференциальную передачу, позволяющую передавать мощность от ТД к ведущим колесам после делителя мощности (ДМ) двумя потоками. Замыкание мощностных потоков от ТД и ЭД посредством дифференциальной связи, для последующей передачи их через агрегаты трансмиссии (преобразующую часть (ПЧ)) и дифференциал (Д) к ведущим колесам, создает возможность для автоматизации такого типа электромеханической передачи и создания автоматической трансмиссии легкового автомобиля. Структурная схема гибридного автомобиля с такой ГЭСУ представлена на рис. 1. В этой конструктивной схеме, как и у любого гибридного автомобиля, применяется накопитель электрической энергии (НЭ), для дополнительной подзарядки которого установлен генератор (Г) электрической энергии.

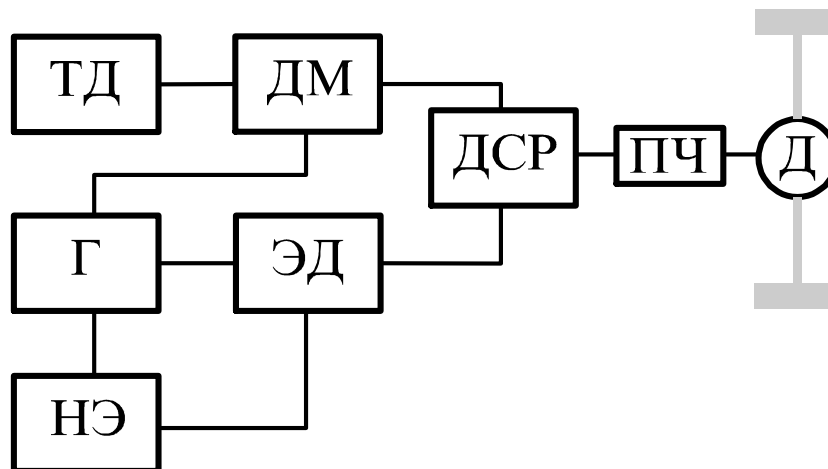


Рис. 1. Структурная схема гибридного автомобиля при замыкании мощностных потоков от ТД и ЭД через ДСР

Возможны следующие потоки мощности. При движении с установившимися и близкими к ним скоростями передача мощности к ведущим колесам осуществляется по цепям ТД - ДМ - ДСР - ПЧ - Д и ТД - ДМ - Г - ЭД - ДСР - ПЧ - Д. Если разряжен НЭ, то в этом режиме движения дополнительно поступает энергия в НЭ по цепи ТД - ДМ - Г - НЭ. При необходимости реализации высоких крутящих моментов на ведущих колесах в ГЭСУ возникает дополнительно третий поток энергии по цепи НЭ - ЭД - ДСР - ПЧ - Д, т.е. поступает дополнительная энергия от НЭ. При торможении и движении накатом происходит рекуперация энергии по цепи Д - ПЧ - ДСР - ЭД - НЭ и ЭД работает в режиме генератора. При необходимости

движения только на ЭД, при отключенном ТД, поток энергии к ведущим колесам осуществляется по цепи НЭ - ЭД - ДСР - ПЧ - Д. Структурная схема ДСР для разработанной ГЭСУ представлена на рис. 2.

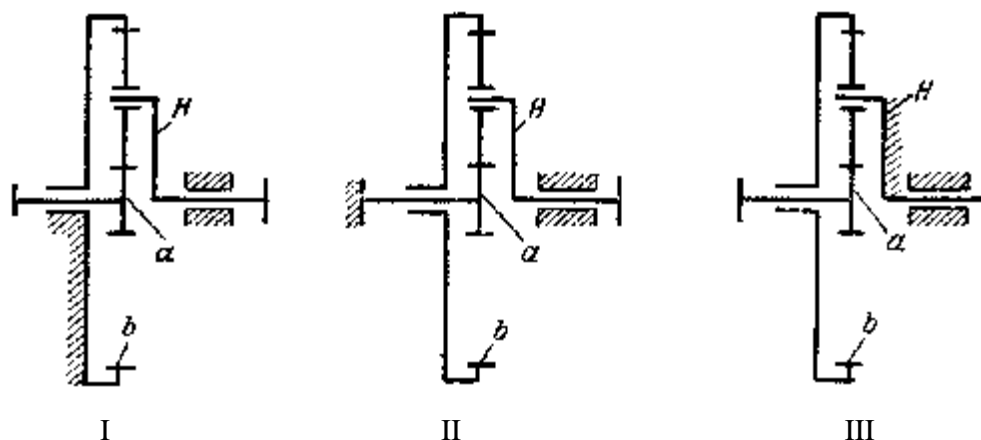


Рис. 2. Структурная схема дифференциального (планетарного) согласующего редуктора, соединяющего ТД и ЭД в составе ГЭСУ: **a** – звено ЭД, **b** – звено ТД, **H** – звено трансмиссии автомобиля (I, II, III – варианты работы планетарной передачи при заторможенных звеньях соответственно **b** – корончатое колесо, **a** – солнечное колесо и **H** – водило)

Для проведения расчетных исследований и анализа этой конструктивной схемы разработана соответствующая математическая модель и программные средства. Следует отметить, что на начальном этапе исследований достаточно иметь математическую модель работы планетарного редуктора, позволяющую моделировать его динамику и определять частоты вращения различных звеньев от времени и скорости разгона автомобиля.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Автомобиле- и тракторостроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства, 15-20 июня, 2007 г.». Поступила в редакцию 22.02.2008г.