

# **РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ И МАЛОТОННАЖНЫХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Филькин Н.М., Кондрашкин А.С.

ОАО "ИжАвто"

В соответствии с разделом "Новые транспортные технологии" федеральной целевой научно-технической программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники" на 2002-2006 годы выполняется НИР и ОКР по теме "Разработка новых технологических решений по созданию гибридной энергоустановки для легковых и малотоннажных грузовых автомобилей". Была поставлена задача: на основе проведенных ранее исследований автомобилей с гибридными энергосиловыми установками [1, 2, 3 и др.] выполнить комплекс теоретических, расчетных и экспериментальных работ, направленных на разработку новых технологических решений по созданию гибридной энергоустановки для легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, которая должна обеспечить уменьшение расхода топлива, повышение экологичности, возможность рекуперации энергии торможения и замедления автомобиля.

Согласно разработанного календарного плана результатами выполняемого проекта будут опытные образцы гибридной энергосиловой установки (ГЭСУ), состоящей из двигателя внутреннего сгорания (ДВС) и электродвигателя (ЭД), соединенных между собой и работающих на один выходной вал, для легковых и малотоннажных автомобилей. Разрабатываемые новые технологические решения направлены на снижение расхода топлива на 25-30 % и токсичности отработавших газов на 30-40 % в сравнении с базовыми моделями автомобилей.

Крутящий момент от ГЭСУ к ведущим колесам конструктивно можно передавать различными способами. По опубликованным источникам в настоящее время наиболее распространенной конструкцией является последовательное соединение: ДВС – генератор – ЭД – ведущие колеса. При этом в качестве накопителей энергии используются аккумуляторные батареи, на которые поступает избыток энергии ДВС и энергия автомобиля при торможении и замедлении. Электрическая энергия, поступающая в накопитель, вырабатывается генератором, вращаемым ДВС. При необходимости энергия с накопителя поступает на ЭД.

Наряду с преимуществами данной конструктивной схемы (возможность работы ДВС в малом диапазоне на экономичных режимах) она имеет существенные недостатки. При передаче энергии от ДВС на ведущие колеса гибридного автомобиля происходит ее многократное преобразование. Одна часть тепловой энергии ДВС преобразуется в электрогенераторе в электрическую энергию, а затем в ЭД из электрической в механическую. Другая часть энергии ДВС преобразуется дополнительно из электрической энергии в накопителе энергии в электрохимическую и вновь в электрическую и только после этого в

механическую. Каждое преобразование энергии сопровождается ее потерями.

Известна другая конструктивная схема реализации ГЭСУ, которая согласно расчетным данным наиболее предпочтительна: параллельная работа ДВС и ЭД, работающего в режиме генератора или двигателя в зависимости от условий движения автомобиля. Эксплуатационные возможности и надежность этой конструктивной схемы выше. В этом случае возможно движение, во-первых, только при работе ДВС; во-вторых, только при работе ЭД (энергия от накопителя электрической энергии); в-третьих, при совместной работе ДВС и ЭД.

В последней конструктивной схеме можно использовать преимущества каждого из типов двигателей ГЭСУ для компенсации недостатков другого типа двигателя. ДВС имеет необходимые мощности на высоких частотах вращения коленчатого вала для движения с большими скоростями, но обладает плохой динамикой разгона автомобиля. ЭД позволяет компенсировать этот недостаток за счет реализации высоких крутящих моментов на малых частотах вращения вала. Поэтому необходимую дополнительную энергию при разгоне автомобиля можно получать от накопителя энергии через ЭД, а продолжать движение с установленными и близкими к ним скоростями (при малых ускорениях) только на ДВС. В этом случае отпадает необходимость многократного преобразования большей части энергии и предоставляется возможность использовать экономичные менее мощные и материалоемкие ДВС, ЭД и преобразователь электрической энергии для получения хорошей динамики разгона гибридного автомобиля. Применение подобных ГЭСУ позволяет существенно улучшить приемистость и топливную экономичность транспортных средств, снизить токсичность отработавших газов, уровень шума, повысить надежность и долговечность применяемых агрегатов энергосиловой установки.

### Литература

1. Кондрашкин А.С., Филькин Н.М., Мезрин В.Г. Комбинированная силовая установка для электроавтомобиля// Автомобильная промышленность. – 1996. – № 4. – С. 9-10.
2. Блохин М.В., Кондрашкин А.С., Филькин Н.М. Разработка и экспериментальные исследования легкового автомобиля с гибридной силовой установкой// Официальный бюллетень Ассоциации автомобильных инженеров России. – 2001. – № 3. – С. 39.
3. Кондрашкин А.С., Филькин Н.М., Мезрин В.Г., Сальников В.Ю. Легковой автомобиль с гибридной силовой установкой. Результаты экспериментов// Автомобильная промышленность. – 2001. – № 11. – С. 9-10.