

Гибридные автомобили Hino

Японская компания Hino Motors, Ltd. занимается разработкой и производством гибридных грузовых автомобилей более 20 лет, и именно она стала одной из первых фирм, начавших серийное производство автобусов с гибридной силовой энергетической установкой, получивших положительные отзывы по всему миру. Заглядывая в будущее, компания Hino разрабатывает и внедряет энергетические установки следующего поколения – на базе топливных элементов. Итогом кропотливой работы всех сотрудников компании является производство надёжных, экологичных, безопасных, экономичных и комфортабельных автомобилей, во многом опережающих своё время.

Наиболее востребованным гибридным грузовым автомобилем является среднетоннажная машина с полной массой 6500 кг, оснащённая дизель-электрической силовой энергетической установкой. Основным агрегатом гибридной установки является 4-цилиндровый **дизельный двигатель** (с турбонаддувом и системой топливоподачи Common Rail) мощностью 110 кВт и с крутящим моментом 420 Н·м при частоте вращения коленчатого вала соответственно 2500 и 1400 мин⁻¹, скомбинированный с **электродвигателем-генератором переменного тока** мощностью 36 кВт и с крутящим моментом 333 Н·м. Автомобиль также оборудован автоматической трансмиссией и блоком никель-металл-гибридных (NiMH) аккумуляторных батарей (АКБ).

Такая гибридная машина в основном предназначена для работы в городе и способна без участия водителя переключать соответствующие приводы в зависимости от режимов её движения. В момент трогания машины работает электрический двигатель, затем при ускорении её движения – электродвигатель и дизель, настроенный на минимизацию вредных выбросов в атмосферу. Когда автомобиль замедляется при торможении, подобно другим автогибридам Hino, он начнёт накапливать рекуперированную энергию от торможения с помощью переключения электромашин в режим генератора и направлять её в АКБ для последующего использования. При движении же в плотном трафике гибридный авто-

мобиль задействует электропривод с нулевой эмиссией вредных веществ и продолжит движение при неработающем дизеле.

Блок АКБ, являющийся одной из особенностей гибридного грузовика Hino, применяется и в гибридном лёгковом автомобиле Toyota, делая процедуру замены или технического обслуживания более лёгкой и менее дорогой.

Что же даёт потребителю гибридный грузовик, кроме большей стоимости? Цена гибридного автомобиля на внутреннем японском рынке выросла, по сравнению с ценой простого дизельного грузовика с аналогичными характеристиками, приблизительно на 11000 долл. Но в этой неевропейской стране правительство придумало систему стимулирующих мер, по которой 75% добавочной стоимости компенсируются государственными субсидиями и налоговыми льготами.

По мнению помощника главного инженера компании Кенити Кобаяси, **главным преимуществом грузовика Hino с гибридным двигателем** перед обычным дизельным конкурентом является снижение расхода топлива (с 14 до 27%) и количества вредных веществ, содержащихся в отработавших газах: CO₂ (на 25%) и твёрдых частиц (на 85%) благодаря применению новой системы фильтрации.

Для демонстрации технических возможностей гибридного автомобиля Hino в австралийском г. Брисбене был организован 24-часовой тестовый пробег машины с грузом массой 500 кг, в ходе которого грузовик преодолел расстояние 512 км, сделав 2349 остановок на светофорах. Подведя итоги пробега, организаторы объявили об установке нового экономичного «топливного стандарта» – 10,9 л/100 км пути.

Хронология развития технологий гибридных двигателей японской компании выглядит следующим образом:

1991 – введение в эксплуатацию первого автобуса с использованием гибридного двигателя;

1993 – вывод на рынок грузовых автомобилей и автобусов с использованием дизельного двигателя с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха;

2001 – разработка никель-металл-гибридных АКБ и установка их на автомобили;

2003 – внедрение компактных высокопроизводительных никель-металл-гибридных АКБ и их сопряжение с дизельным двигателем и блоком управления;

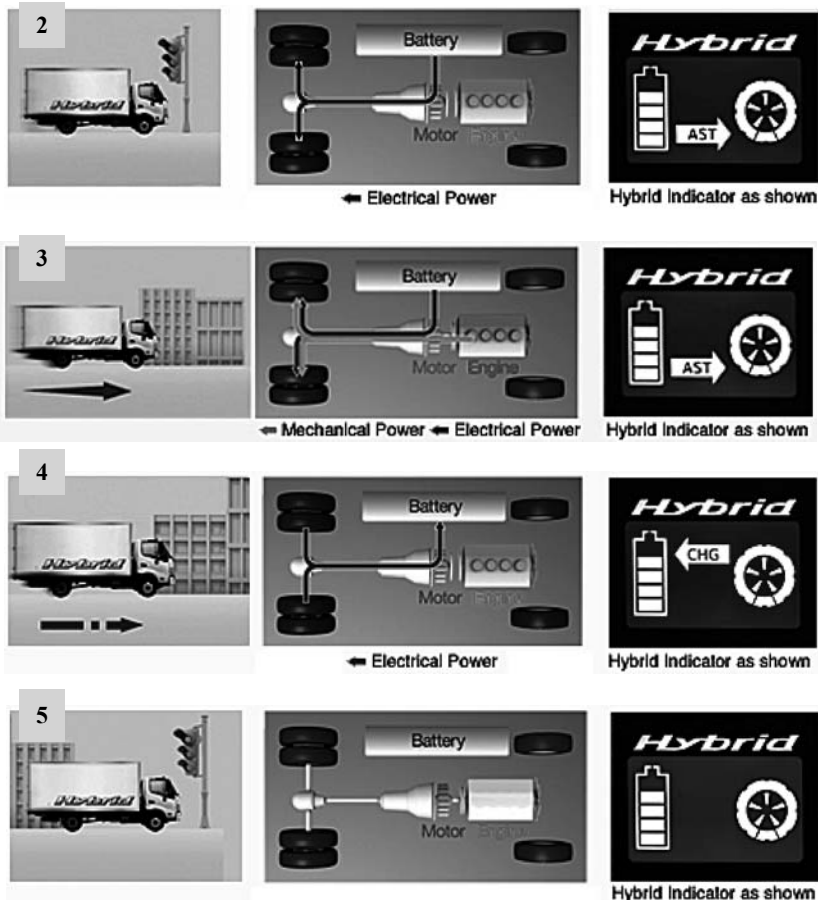
2006 – увеличение показателей топливной экономичности, снижение массы никель-металл-гибридных АКБ, увеличение мощности и крутящего момента двигателя.

Итогом проведённых мероприятий стало создание **универсального автомобиля Hino 300 серии Hybrid** (рис. 1). Компания Hino Motors реализовала по всему миру более 15000 грузовых транспортных средств, оснащённых гибридной энергетической установкой, обеспечивающей высокую топливную экономичность и низкий уровень выбросов токсичных веществ в атмосферу.

Выпускаемые с 2007 г. гибридные грузовые автомобили Hino стали лидерами продаж на соответствующем рынке Австралии. По сравнению с обычным дизельным двигателем, гибридная система со вспомогательным электродвигателем грузовика выбрасывает в атмосферу значительно меньше токсичных веществ (оксиды углерода, углекислый газ, твёрдые частицы и оксиды азота), содержащихся в отработавших газах. Автомобиль Hino 300 серии Hybrid имеет также и другие преимущества: низкие эксплуатационные расходы за счёт меньшего расхода топлива и экономию средств на замену сцепления.



1



Система работы гибридной силовой энергетической установки выглядит следующим образом.

Начало движения (рис. 2). Когда АКБ практически полностью заряжены, транспортное средство плавно трогается с места с использованием обратимой электромашин (переключенной в режим электродвигателя) и энергии, запасённой в АКБ. В этом случае сразу обеспечивается высокий крутящий момент.

Ускорение и движение (рис. 3). На этом этапе происходит пуск дизеля, и оба двигателя работают одновременно. При этом дизель используется в оптимальном режиме, обеспечивая минимальный уровень потребления топлива.

Замедление (рис. 4). Соответствующая муфта кинематической цепи привода выходит из зацепления, и при отпуске педали акселератора и торможении автомобиля энергия может быть эффективно преобразована существующими элементами для зарядки АКБ.

Остановка (рис. 5). Оба двигателя автоматически отключаются, когда автомобиль останавливается, например, на светофоре, что обеспечивает дополнительную экономию топлива. Как только водитель убирает ногу с педали тормоза, электродвигатель начинает работать, и цикл движения повторяется.

Блок управления комбинированной энергетической установкой, являющийся одним из основных её компонентов, обеспечивает своевременное включение/отключение электромотора и дизельного двигателя, а также порядок переключения передач и подзарядки АКБ.

Автоматическая коробка перемены передач (АКПП) *AMT ProShift*, устанавливаемая на автомобиль Hino 300 серии Hybrid, обеспечивает плавную и быструю смену передач, облегчая работу водителя и повышая уровень экологичности машины. 5-ступенчатая АКПП оснащена электронным блоком управления. Если рычаг АКПП установлен в положение «D», то автомобиль может управляться так же, как и при использовании обычной автоматической трансмиссии (педаль акселератора и тормоза). В этом режиме переключение передач выполняется в соответствии с условиями вождения и уровня зарядки АКБ гибридной системы в целом.

Если рычаг АКПП установлен в положение «S», то водитель может переключать передачи вручную, что позволяет ему сохранять индивидуальный стиль вождения, или осуществлять уверенное движение при спуске и подъёме (так как требуется выбор пониженной или повышенной передачи).

Гибридные технологии – будущее грузового и легкового автотранспорта. В настоящее время японские инженеры занимаются усовершенствованием гибридной системы с целью снижения её массы с 400 до 250 кг, а следовательно, увеличения грузоподъёмности автомобиля.

(По материалам Hino Motors, Ltd.)