Автомобиль и экология.

Неотъемлемый атрибут современной жизни - автомо­биль (от лат. *mobilis - движение) -*представляет собой самоходное транспортное средство с собственным источником энергии на борту, предназна­ченное для перевозки людей и грузов по безрельсовому пути.

Из всех видов индивидуального и общественного транс­порта автомобильный является самым динамичным. В на­чале 90-х гг. в мире ежегодно выпускалось около 40 млн легковых и 10 млн грузовых автомобилей, при этом дей­ствующих насчитывалось более 500 млн (200 млн - толь­ко в США). По прогнозам, к началу нового века мировой парк автомобилей составит 700 млн (из них лишь 150 млн -грузовые автомобили и автобусы).

Автомобильный транспорт занимает по грузоперевоз­кам второе место (после железнодорожного). В частно­сти, в Советском Союзе в последние годы его существо­вания автомобилями ежегодно перевозилось более 25 млрд грузов и почти 50 млрд пассажиров, а протяженность ав­томобильных дорог с твердым покрытием составляла око­ло 1 млн км. Суммарная мощность двигателей автомобиль­ного парка в несколько раз превышала мощность всех действующих в стране электростанций, что, естественно, сопровождалось значительным расходом горючего, полу­чаемого из нефти (бензина и мазута).

Автомобильный транспорт сыграл огромную роль в формировании современного характера расселения лю­дей в промышленно развитых странах, в обеспечении процессов обмена промышленными технологиями, в де­централизации промышленности, распространении туриз­ма и др.

Но сейчас все острее выявляются и отрицательные сто­роны автомобилизации: автомобиль стал одним из основ­ных источников загрязнения природной среды - воздуш­ного бассейна, почвы, водоемов. В результате страдают люди, животный и растительный мир. Так, доля автотран­спорта по всем видам загрязнений, поступающих в окру­жающую среду, составляет 30%, а в крупных городах до­стигает 50-90%. (В России, по данным Госкомэкологии, ежегодно образуется около 10 млрд т производственных и бытовых отходов, при этом в атмосферу выбрасывает­ся около 100 млн т вредных веществ, а со сточными вода­ми в водоемы их поступает почти 40 млн т.)

В Москве за последние шесть лет автопарк вырос более чем на 1 млн машин. В среднем ежегодный при­рост составляет 150 тыс. автомоби­лей, рекордными были 1994 —1995 гг., когда их число возрос­ло на 700 тыс. В настоящее время в городе находится более 2 млн соб­ственно московских автомобилей и ежедневно — более 200 тыс. иного­родних.

По экспертным оценкам Моском-природы, разработанные и действу­ющие экономические и администра­тивные механизмы природопользо­вания в рамках «Комплексной эко­логической программы Москвы» и «Основных направлений сохранения и развития природного комплекса Москвы», принятых правительством Москвы, позволили значительно сни­зить выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий. Од­нако негативное воздействие автомо­бильного парка в несколько раз пе­рекрыло эти положительные резуль­таты.

Приблизившись к стандартам за­падноевропейских столиц по количе­ству автомобилей на тысячу жителей, Москва почти не продвинулась в строительстве транспортных развя­зок; сеть дорог у нас в 2 — 3 раза ме­нее плотная, чем, например, в Лон­доне и других крупных западных го­родах, зато по количеству светофо­ров, выпирающих колодцев, ям на проезжей части город на одном из первых мест. Отсюда «пробки», вхо­лостую работающие двигатели, тучи бензиновых и дизельных выхлопов. В любое время дня до предела загру­жены многие магистрали столицы — Садовое и Бульварное кольцо, Вар­шавское и Каширское шоссе, про; спект Мира и другие.

Загрязнение атмосферы вызыва­ет, по данным Всемирной организа­ции здравоохранения, до 25% тяже­лых заболеваний и смертей. Наконец, автомобиль — один из факторов опасного шумового загрязнения.

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Автомобилю, этому самому мас­совому и популярному (престижно­му, отчасти) средству передвижения чуть более 100 лет, если не вести его родословную от неизвестно кем, где и когда изобретенного колеса, «са­мобеглых колясок» русских механи-ков Л.Л.Шамшуренкова (1752 г.) и И.П.Кулибина (1785 г.), впервые при­менивших в своих педальных повоз­ках механизмы, широко используе­мые и до сих пор (коробка передач, свободный ход и др.), экипажа с па­ровым двигателем французского инженера Н.Ж.Кюньо (1769 г.), а также изобретений английского куз­неца Т.Ньюкомена (1705 г.) и шот­ландца Дж.Уатта (1784 г.). Появление автомобиля в современном понима­нии связано с изобретением во вто­рой половине XIX в. двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

В 1801 г. французский военный инженер ФЛебон случайно установил, что дерево и уголь под действием вы­сокой температуры без доступа возду­ха выделяют газ, пригодный для осве­щения и отопления. В 1860 г. француз­ский механик Этьен Ленуар сконст­руировал первый двигатель внутрен­него сгорания. Смесь светильного газа и воздуха закачивалась в цилиндр и там, внутри, поджигалась (отсюда и на­звание — двигатель внутреннею сго­рания). Это был не опытный образец, а технически совершенная машина, пригодная для промышленного произ­водства, более компактная, чем паро­вая, но имеющая более низкие энер­гетические характеристики. Об изобретении Ленуара случай­но (из газет) узнал подручный про­давца, сын трактирщика из Кельна тридцатилетний Николаус Август Отто. Он загорелся идеей усовер­шенствовать двигатель Ленуара и начал по вечерам работать над этим в своей мастерской. В 1862 г. он по­строил газовый двигатель внутрен­него сгорания большей мощности (рис. 1). Перед принудительным за­жиганием смесь предварительно сжималась, и ее взрыв производил­ся в тот момент, когда поршень на­ходился в одном из крайних поло­жений. Во избежание неравномер­ности работы Отто установил четы­ре цилиндра, последовательно рабо­тающих, на один вал. Четырехтакт­ный газовый двигатель внутреннего сгорания Отто имел очень высокий КПД (22%), намного превосходивший КПД двигателей предшествующих типов (для сравнения: КПД после­дних моделей паровозов не превы­шает 9%).

Тихоходные и тяжелые двигате­ли Отто нашли применение лишь в стационарных условиях, для нужд кустарной промышленности. Тем не менее в 1867 г. он начал их серий­ное производство и за 10 лет выпус­тил около 5 тыс. штук. В 1881 г. Т.Даймлер, технический директор фабрики Отто, разработал новую конструкцию ДВС, переведя его на жидкое топливо, что и по­зволило создать новый вид транспор­та — автомобиль. В поисках эффек­тивного топлива для своего двигате­ля Даймлер ездил в Россию, на за­вод по перегонке сырой нефти в ос­ветительный керосин, при производ­стве которого в большом количестве в качестве побочного продукта по­лучалась легкая фракция — бензин, — из-за взрывоопасное™ не нахо­дившая применения и попросту сжи­гаемая.

Первые автомобили с бензиновы­ми двигателями внутреннего сгора­ния начали производиться в Герма­нии в 1885—1887 гг. на фабриках Г.Даймлера и К.Бенца. Именно здесь спустя 15 лет начался выпуск авто­мобилей марки «Мерседес».

Претерпевая конструктивные из­менения, постоянно совершенству­ясь, двигатели Отто с принудитель­ным искровым воспламенением до настоящего времени остаются наи­более массовой силовой установкой автомобилей. Дальнейшее их совер­шенствование тесно связано с улуч­шением самой конструкции и каче­ства топлива (последнее напрямую определяется разработкой новых способов переработки нефти).

Н.Отто умер в 1891 г., измучен­ный борьбой с конкурентами. Он так и не увидел ни победного шествия бензиновых двигателей, ни появле­ния дизельных.

Изобретатель нового двигателя Рудольф Дизель, как и Отто, был вы­ходцем из низов, но в отличие от последнего получил серьезное инже­нерное образование. Заинтересовав­шись исследованиями Карно, уста­новившего, что максимальный КПД имеют тепловые машины, в которых процесс сгорания идет по изотерме, Дизель в 1892 г. запатентовал идею двигателя внутреннего сгорания, ра­ботающего по циклу Карно. Скон­струировать такой двигатель ему не удалось, но в 1897 г. он построил дру­гой, отличительной особенностью которого являлось внутреннее сме­сеобразование: топливо (осветитель­ный керосин) подавалось в цилинд­ры двигателя в конце такта сжатия и самовоспламенялось от сжатого го­рячего воздуха. После ряда усовер­шенствований дизельные двигатели^ стали работать на самых различных дешевых видах топлива — кероси­не, газойле (солярке), даже на уголь­ной пыли и сырой нефти (такие дви­гатели выпускались на заводе «Рус­ский дизель» в С.-Петербурге в на­чале века). Трагическая гибель изоб­ретателя в 1913 г. не позволила ему увидеть колоссальные масштабы ис­пользования своего изобретения. Двигатели Дизеля стоят теперь на грузовиках, автобусах, тракторах, яхтах, подводных лодках и океан­ских судах.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ Карбюраторный ДВС

Работа одноцилиндрового четы­рехтактного двигателя внутреннего сгорания происходит следующим образом (рис. 2).

Во время первого такта поршень по инерции от предыдущего цикла идет от крайнего верхнего положе­ния (верхней мертвой точки) к край­нему нижнему положению (нижней мертвой точке), в цилиндре образу­ется разрежение, и через впускной клапан из карбюратора, где приго-.......

ная смесь, происходит засасывание (впуск) этой смеси в цилиндр.

В простейшей карбюраторной системе питания (рис. 3) топливо (бензин) механическим или электри­ческим насосом подается в поплав­ковую камеру 2 карбюратора, воз­душная полость которого соединена с атмосферой. Постоянный уровень бензина в камере обеспечивается с помощью поплавка 3, снабженного запорной иглой 1. Во время такта впуска в диффузоре 6 карбюратора создается разрежение, под действи­ем которого топливо через жиклер 4 засасывается в смесительную ка­меру 7. Расход топлива зависит от его уровня в поплавковой камере, размеров жиклера и разрежения в диффузоре. Разрежение в диффузо­ре изменяется поворотом дроссель­ной заслонки 8, при этом полному открытию заслонки соответствует максимальный расход топливно-воз-душной смеси.

Бензин из распылителя 5 под дей­ствием воздушного потока распада­ется на мелкие капли и интенсивно испаряется во впускном патрубке 9.

топливно-воздушная смесь поступа­ет в пространство над поршнем 10 в цилиндре 11 через зазоры, образуе­мые впускным клапаном 12. Часть капель попадает в цилиндр двигате­ля, не успев испариться, и испаря­ется уже там. Некоторое количество капель оседает на стенках впускно­го патрубка и образует жидкую топ-

• ливную пленку (при некоторых ре­жимах работы двигателя в виде плен­ки оседает до 20 — 30% топлива, вы­текающего из распылителя). Под дав­лением воздуха эта пленка переме­щается к цилиндру, но ее скорость в десятки раз меньше скорости топ-ливно-воздушной смеси. Поскольку легкие углеводородные фракции ис­паряются с поверхности пленки, смесь обогащается.

Процесс смесеобразования про­исходит очень быстро, и тем быст­рее, чем больше число оборотов дви­гателя. В современных высокообо­ротных двигателях легковых автомо­билей время смесеобразования со­ставляет всего 0,1 с. В связи с этим возникают трудности обеспечения полного испарения топлива, его пе­ремешивания с воздухом и равно­мерного распределения топлива и топливно-воздушной смеси по от­дельным цилиндрам двигателя. Для устранения этих недостатков приме­няются устройства питания с впрыс­ком бензина непосредственно во впускной патрубок с помощью элек­тромагнитных форсунок. Это обес-печивает гибкую коррекцию соста­ва смеси при изменении режима ра­боты двигателя, что позволяет эко­номить топливо и снижать содержа­ние вредных веществ в отработан­ных газах. Именно поэтому такие системы питания, несмотря на более высокую стоимость и сложность в эксплуатации, получают все большее распространение.

Первый такт — процесс впуска — происходит практически при посто­янном давлении, объем рабочего тела при этом увеличивается от Vx до V2 (рис. 4). В конце такта, когда цилиндр заполнен горючей смесью паров, кла­пан закрывается.

Во время второго такта, при об­ратном движении поршня, начинает­ся быстрое — адиабатное — сжа­тие горючей смеси (участок АВ на рис. 4), при этом ее температура и давление возрастают. В конце такта горючая смесь воспламеняется элек­трической искрой. При сгорании топливно-воздушной смеси ей сообща­ется количество теплоты Qv темпе­ратура поднимается до 2000-2500 °С, давление - до 40 атм (1 атм = 9,8\*104 Па). За очень ко­роткое время горения смеси пор­шень практически не изменяет сво­его положения, поэтому процесс подвода тепла О, можно считать изохорным (участок ВС на рис. 4).

Третий такт (рабочий ход). Под давлением сжатых газов поршень идет вниз. Во время этого основного ра­бочего хода — адиабатно­го расширения (участок CD на рис. 4) — энергия газов передается поршню, а от него — коленчатому валу. К концу такта температура и давление понижаются при­мерно в два и в десять раз соответственно. После рас­ширения рабочего тела до объема V2 открывается вы­пускной клапан, отработанные газы вырываются наружу, в ат­мосферу. Выпуск отработанных га­зов на изохорном участке (DA на рис. 4) сопровождается передачей окружающей среде количества теп­лоты 02.

Во время четвертого такта (вых­лопа) выпускной клапан остается от­крытым, поршень идет вверх, вы­талкивая оставшиеся отработанные газы. В крайнем верхнем положе­нии поршня клапан закрывается, и весь процесс повторяется.

Работа W, совершаемая за один цикл, характеризуется площадью фигуры внутри кривой ABCDA, заштрихованной на рис. 4. Эта работа совершается за счет разности коли­честв теплоты Ql — 02. Термодина­мический КПД цикла определяется отношением:

T1 = (W/Q)100% =[(Qi ~ Q2)/Q,]100%

Современные автомобильные двигатели, как правило, многоцилин­дровые (четырех-, шести-, восьми- и даже двенадцати- и шестнадцатици­линдровые). С повышением числа цилиндров увеличивается число ра­бочих ходов за один оборот колен­чатого вала (два — у четырехцилин­дрового, три — у шестицилиндрово­го и т.д.), повышается плавность хода автомобиля и мощность автомобиль­ного двигателя N — работа, совер­шаемая в единицу времени. Расчет­ная мощность автомобильного дви­гателя в лошадиных силах (л.с.) оп­ределяется по формуле:

D2n

N = ------,

1613

где D — диаметр цилиндра в милли­метрах, п — число цилиндров.

Важной энергетической характе­ристикой поршневых ДВС, влияю­щей на их КПД помимо состава топ­ливной смеси, является степень сжа­тия. Если степень сжатия небольшая, выхлопные газы покидают двигатель, имея достаточно высокие темпера­туру и давление и не в полной мере отдав свою энергию поршню. С це­лью повышения мощности и КПД в современных карбюраторных двига­телях степень сжатия составляет 8 — 9. Однако при высоких степенях сжатия (как и при использовании бензинов, не соответствующих дан­ному типу двигателя) на ряде режи­мов работы возникает особый вид аномального сгорания — детонация, когда воздушно-бензиновая смесь не воспламеняется, а взрывается.

Причиной детонации является разложение бензина с образовани­ем перекисных соединений углево­дородов, сопровождающееся выде­лением большого количества тепло­ты и носящее при высоких давлени­ях и температурах взрывной харак­тер. В результате детонации ско­рость распространения пламени воз­растает до 2500 м/с и в цилиндре возникают ударные волны. При де­тонации стенки цилиндра и днищапоршней перегреваются, смазка сго­рает (отсюда преждевременный из­нос цилиндров и поршневых колец), что приводит к поломке деталей ци-линдро-поршневой группы. Мощ­ность двигателя падает, расход топ­лива возрастает, при этом за счет его неполного сгорания в выхлопных га­зах повышается содержание вред­ных веществ и сажи.

Кратковременно нормализовать работу двигателя при возникновении детонации можно путем увеличения частоты вращения коленчатого вала, например, за счет перехода на низ­кие передачи. Наиболее эффектив­ным является применение топлива с повышенными антидетонационны­ми свойствами.

Показателем способности бензи­на противостоять возникновению де­тонации является октановое число, определяемое специальными метода­ми на специальных установках. За 100 единиц принято октановое чис­ло очень стойкого к детонации изооктана, а за 0 — октановое число сильно детонирующего гептана. Ок­тановое число бензина показывает процентное содержание изооктана в эталонной смеси изооктана и геп­тана, которая по своим детонацион­ным свойствам эквивалентна данно­му бензину. Октановое число бен­зина указывает цифра его маркиров­ки (например, автомобильный бен­зин А-76 имеет октановое число 76).

Повышение октанового числа бензина (уменьшение вероятности детонации при повышении степени сжатия рабочей смеси в цилиндре двигателя) достигается технологией его получения. Бензины прямой пе­регонки нефти имеют октановые числа не выше 50, термического кре­кинга — до 70, а каталитического риформинга — до 95 единиц (окта­новое число грозненского бензина около 60, бакинского — в среднем 70).

В основной массе автомобильных бензинов, вырабатываемых в нашей стране, до последнего времени тре­буемая антидетонационная стой­кость достигалась главным образом за счет добавок антидетонаторов. Наиболее распространенной антиде­тонационной присадкой является тетраэтилсвинец (ТЭС): РЬ(С2Н5)4, несколько десятков капель которо­го на литр бензина предотвращают детонацию. Вместе с ТЭС добавля­ются вещества, препятствующие от­ложению оксидов свинца и вынося­щие их вместе с отработанными га­зами. Смесь ТЭС с этими вещества­ми называется этиловой жидкостью, а бензины с такими добавками — этилированными.

Дизельные ДВС

В дизельных двигателях высокая степень сжатия (16 — 21, КПД около 40%) достигается за счет того, что сжимается воздух, а не горючая смесь. В конце такта адиабатного сжатия температура воздуха повы­шается до 600 — 700 °С, так что го­рючее, впрыскиваемое через фор­сунки, самовоспламеняется от сопри­косновения с раскаленным воздухом Процесс смесеобразования в ди­зельных двигателях происходит изо-барно, непосредственно в цилиндре (участок ВС на рис. 5) и очень быст­ро - за 0,05-0,001 с (в 10-30 раз быстрее, чем в карбюраторных).

Принципиально иной характер воспламенения топлива предъявля­ет специальные требования к свой­ствам горючей смеси. Топливо, впрыскиваемое через форсунки, должно обладать определенными вязкостью (главное свойство), плот­ностью и испаряемостью, чтобы обеспечить тонкое распыление (ма­лые размеры капель) и определен­ную форму факела распыления.

Важнейшим свойством дизель­ных топлив является их воспламе­няемость, которая в значительной степени определяет легкость запус­ка и характер работы двигателя. Об этом параметре судят по периоду за­держки воспламенения (ПЗВ), пред­ставляющему собой время от нача­ла впрыска топлива до появления первых очагов пламени.

При больших ПЗВ в камере сго­рания скапливается большое коли­чество топлива, которое успевает прогреться, испариться и переме­шаться с воздухом. Сгорание такой смеси происходит очень интенсив­но и сопровождается резким повы­шением давления в цилиндре, рабо­той с ударными нагрузками, что ве­дет к преждевременному износу, а то и к поломкам двигателя, ухудша­ет его экономические показатели.

При малых ПЗВ двигатель рабо­тает мягко, однако чрезмерное уменьшение приводит к ухудшению смесеобразования, снижению полно­ты сгорания, падению мощности и ухудшению топливной экономично­сти, поскольку сгорание топлива происходит в среде с недостатком кислорода, т.е. не полностью.

Показателем воспламеняемости является цетановое число. Это объемное процентное содержание цетана (С16Н34, воспламеняемость 100), в смеси с а-метилнафталином (СПН10, воспламеняемость 0), обес­печивающей при равной степени сжатия такое же значение ПЗВ, как и данное дизельное топливо. Опти­мальными являются цетановые чис­ла 40-50.

В отличие от бензиновых двига­телей, обычно работающих на обо­гащенной смеси (бензин не сгорает полностью из-за недостатка кисло­рода), дизельные двигатели работа­ют на обедненной смеси (более пол­ное сгорание топлива, т.е. более вы­сокий КПД и меньшая токсичность выхлопных газов).

Работа бензиновых двигателей на обедненной рабочей смеси невоз­можна из-за маломощного и недо­статочно эффективного искрового зажигания. При избытке воздуха бо­лее 10—15% горение топливно-воз-душной смеси происходит недоста­точно быстро, а при 20 — 25% смесь вообще не загорается.

Более полное сгорание дизельно­го топлива объясняется также высо­кой начальной температурой смеси вследствие высокой степени сжатия (480-630 °С против 330-480 °С у карбюраторных двигателей).

Дизельные автомобильные двига­тели бывают обычно двух- и четы­рехтактными. Они достаточно ком­пактны, но из-за высокого давления во время рабочего хода массивны и тяжелы, поэтому малопригодны для установки на легковых автомобилях.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛ УАТЛЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

В основе процесса, приводящего автомобиль в движение, лежит го­рение топлива, невозможное без кислорода воздуха. При сгорании 1 кг бензина расходуется около 15 кг воздуха (или около 2000 л кислоро­да). Это больше, чем нужно челове­ку в течение суток.

В среднем один легковой автомо­биль ежегодно поглощает из атмо­сферы около 5 т кислорода, выбра­сывая при этом с отработанными га­зами более 1 т оксида углерода, раз­личных углеводородов и других вред­ных веществ. Если умножить эти цифры на число автомобилей в мире, можно представить себе степень угрозы, таящейся в чрезмерной авто­мобилизации.

Атмосфера богата кислородом, однако весь ее кислород — биоген­ного происхождения. Загрязнение Мирового океана, где обитает фи­топланктон, вырабатывающий в ре­зультате фотосинтеза 70% всего ат­мосферного кислорода, сведение ле­сов (в особенности тропических) вместе с повышенным потреблени­ем кислорода промышленными пред­приятиями (в частности металлурги­ческими заводами) и тепловыми электростанциями, а также массовой автомобилизацией могут в конце концов создать на нашей планете глобальную проблему «кислородно­го голодания».

Комплекс экологических про­блем, связанных с ростом числа ав­томобилей на нашей планете, мож­но условно разделить на три груп­пы: экономия топлива, загрязнение биосферы и шумовое загрязнение. **Экономия топлива**

**Моторные топлива**

Основным источником моторных топлив является нефть, запасы ко­торой на Земле ограничены. Посто­янно растущее число автомобилей «съедает» ее все больше и больше. О динамике роста добычи нефти в мире и в России, об экологических проблемах, связанных с ее добычей и транспортировкой, мы уже писа­ли (см. № 21/96.) Заметим, что 25% добываемой нефти потребляется автомобильным транспортом, причем наиболее дефицитных и ценных свет­лых нефтепродуктов — свыше 65%. Значительная экономия топлива достигается при использовании кар­бюраторных двигателей с двухтоп­ливным питанием (двухтопливных карбюраторных двигателей) (рис. 6).

Показано, что при работе на ма­лых оборотах и холостом ходу пода­ча высокооктанового топлива не оп­равдана, т.к. на этих режимах нор­мальная бездетонационная работа обеспечивается бензином с более низким октановым числом. Именно такой бензин и подается постоянно в двухтопливных двигателях по ос­новному топливопроводу. Высокоок­тановая же добавка подается по вто­рому (дополнительному) топливопро­воду только на режиме больших на­грузок. В качестве такой добавки ис­пользуются разнообразные вещества ненефтяного происхождения: спир­ты, их смеси с водой, эфиры и др.

Применение двухтопливного пи­тания дает возможность использо­вать более дешевые бензины с уменьшенным на 10—12 единиц октановым чис­лом, что экономит 7—12% сырой нефти. Подача же добавок экономит еще и 5 — 8% бензина.

Одним из основных направлений экономии моторного топлива явля­ется переход на дизельные двигатели, т.к. у них по сравне­нию с карбюраторными расход топ­лива меньше на 30%, а само дизель­ное топливо в 2,5 раза дешевле бен­зина.

В дизельных двухтопливных дви­гателях количество подаваемого в цилиндры дизельного топлива умень­шают примерно на 35%, а освободив­шееся место через впускной трубо­провод заполняют тщательно пере­мешанной смесью сухого газа с воз­духом. Сгорание топлива в цилинд­рах происходит более активно, при­чем дымность отработанных газов уменьшается почти на 50%.

Ввиду ограниченности запасов нефти и выброса в атмосферу вред­ных выхлопных газов, получающих­ся при сгорании моторного топлива нефтяного происхождения, во всем мире ведется интенсивный поиск альтернативных топлив. По прогно­зам, максимальное потребление не­фтяного топлива ожидается в пери­од 2000 — 2010 гг., после чего спрос на него начнет резко падать. Другими словами, ожидается постепенное вытесне­ние бензина, а потом и дизельного топлива аль­тернативными топлива-ми, основным сырьем для которых являются уголь, природный газ и биомасса.

Уголь - самый рас­пространенный из нево-зобновляемых источни­ков энергии. Путем га­зификации и по­следующих химических реакций синтеза в при­сутствии катализаторов из угля получают снача­ла синтетическую нефть (жидкие углево­дороды), а затем из этой нефти получают бен­зин, более экологически чистый и с большим октановым чис­лом, чем у обычного «нефтяного» бензина, и другие нефтепродукты. Из 3 т угля получается 1 т синтети­ческой нефти. Такое производство синтетического бензина и дизельно­го топлива впервые было налажено в Германии в 30-е гг. За счет него удовлетворялось почти 50% потреб­ности страны в моторном топливе. В середине 50-х гг. все установки по получению синтетического топлива в Европе были закрыты из-за нерен­табельности в связи с низкими це­нами на природную нефть. В насто­ящее время в мире работают только три таких завода.

Важнейшим топливно-энергети­ческим ресурсом является природ­ный газ, объемы его добычи в мире и в России, в частности, постоянно растут. Природный газ — отличное моторное топливо, как вследствие своей дешевизны, так и из-за зна­чительно меньшего загрязнения ок­ружающей среды при его использо­вании. У природного газа октановое число от 105 до 110 (у самого высо­косортного бензина — только 98). Высокооктановое стабильное по со­ставу газовое топливо хорошо сме­шивается с воздухом и равномерно распределяется по цилиндрам дви­гателя, способствуя более полному сгоранию рабочей смеси. Кроме того, оно не смывает смазку в ци­линдрах, тем самым продлевается почти на 50% срок их службы. При­родный газ в качестве моторного топлива используется либо в сжатом, либо в сжиженном состоянии. В Со­ветском Союзе двигатели и автомо­били на сжатом природном газе на­чали выпускать еще в 1949 г. Мно­гие автомобили (например, «ЗИЛ-156», «ЗИЛ-166» и «ГАЗ-51-Б») имели одновременно и бензиновую, и газовую системы питания, что по­зволяло в случае необходимости пе­реходить с одного вида топлива на другой. С 1960 г. выпуск газобаллон­ных автомобилей резко сократился, были демонтированы практически все компрессорные станции заправ­ки вследствие возобладавшего в то время мнения об избыточности в стране нефти. В настоящее время у нас вновь расширяется производство газобаллонных автомобилей. Грузо­вые автомобили с баллонами, окра­шенными в красный цвет, все чаще можно увидеть на улицах городов.

Широко начинает применяться на автомобилях, в том числе и на лег­ковых, сжиженный природный газ требующий для своего хранения криогенный бак, по сути дела, тер­мос, поскольку температура кипения жидкого метана равна —160 °С. 10 лет назад в таксомоторных парках Москвы появились «Вол­ги», оборудованные бал­лоном с газом, разме­щенным в багажнике и обеспечивающим 700 км пробега без дозаправки. В США на выпуске обо­рудования для перевода автомобилей на жидкий природный газ специа­лизируется ряд фирм. Уже переоборудованы тысячи автомобилей.

Применение сжи­женного природного газа в качестве моторно­го топлива позволяет су­щественно снизить ток­сичность выхлопов по основным контролируе­мым параметрам: по ок­сиду углерода — в 2 —9 раз, по оксидам азота в 1,2 — 3,5 раза, по углеводородам — в 1,5 — 5,5 раза, что удовлетворяет требованиям большинства нацио­нальных стандартов.

Еще одним видом газового топ­лива является сжиженный пропан-бутановый газ, получаемый из по­путного нефтяного, природного и нефтезаводского газа. В 1986 г. в мире около 3 млн автомобилей ра­ботало на таком газе.

В последние годы возобновился интерес к газогенераторным авто­мобилям, работающим на продуктах газификации твердого топлива (дре­весных чурок, угля), которые полу­чаются в специальном устройстве — газогенераторе (рис. 7). В нашей стране раньше серийно выпускались газогенераторные автомоби­ли «ГАЗ-42» и «ЗИС-21». При всех недостатках таких автомобилей — сложности в эксплуатации, меньшей мощности и грузоподъемности — они обладали одним бесспорным преимуществом — возможностью работы на доступном и дешевом топ­ливе.

Наиболее распространенным альтернативным моторным топли­вом могут стать продукты фермен­тации (брожения) растительного сырья — биомассы (спирты, в част­ности метанол и этанол, которые можно применять и как добавки к бензину).

Важным преимуществом мета­нола является его высокая детона­ционная стойкость, позволяющая увеличить степень сжатия до 12—14 и тем самым компенсировать повы­шенный расход топлива из-за его более низкой теплоты сгорания. Су­щественным недостатком является токсичность самого метанола, а так­же загрязнение атмосферного воз­духа токсичным метилнитритом, со­держащимся в отработанных газах.

Более приемлем с экологической точки зрения этанол. Его производ­ству особое внимание уделяют в странах, где климатические условия позволяют выращивать в больших количествах сахаросодержащую биомассу. Особенно перспективен для производства этанола сахарный тростник — быстрорастущая высо­коурожайная сельскохозяйственная культура. В настоящее время наибо­лее эффективной с технико-эконо­мической точки зрения является 20%-я добавка спирта в бензин, по­скольку в этом случае не требуется ни модификации, ни дополнительной регулировки двигателя. Наибольшее количество автомобилей, работаю­щих на бензине с этанолом, — в Бра­зилии, где принята специальная на­циональная программа по производ­ству этанола.

Рациональная на сегодняшний день структура использования рас­смотренных автомобильных топлив, представлена в табл. 1.

Главным претендентом на звание «топлива будущего» является водо­род, запасы которого практически неограничены, а процесс сжигания в двигателе характеризуется высо­ким энергетическим и экологичес­ким совершенством. Получать водо­род можно путем различных термо­химических, электрохимических или биохимических способов с исполь­зованием экологически чистой энергии'Солнца. Его теплотворная спо собность в три раза выше, чем у бен зина, а продукты сгорания содержа лишь безобидный компонент — во дяной пар. Более полувека тому на зад А.Орлин, профессор МВТ" им. Н.Э.Баумана, впервые созда. карбюраторный двигатель на водо роде. Сейчас имеются эксперимен тальные автомобили, использующи водород в жидком виде (заключен ный в криогенные баки со специ альной теплоизоляцией) или в соста ве твердых металлогидратов (из ко торых он выделяется при нагрева нии) в смеси с бензином или в каче стве основного топлива.

Бензоводородный двигатель по cpai нению с бензиновым характеризуете увеличением степени сгорания топли ва, а также уменьшением токсичносп выбросов (по оксиду углерода — в 9 ра: по оксидам азота — в 7 раз, по углевс дородам — в 2 раза) и расхода бензин (при 10—15%-й добавке — почти напс ловину).

Расход топлива

Расход топлива в значительно] степени зависит от технической исправности автомобиля и правильно сти регулировки его узлов и агрегатов. Зарубежный опыт свидетельствует, что тщательный контроль з техническим состоянием, обеспечиваемый диагностическими станция ми обслуживания, дает 10— 15%-в экономию топлива. К сожалению приходится констатировать, что при мерно 20% грузового автопарка на шей страны превысили свой норма тивный срок службы, их эксплуатация поддерживается за счет много кратных капитальных ремонтов, , при этом расход топлива возрастав в среднем на 15 — 20%. Велики потери топлива при хра­нении и заправке за счет проливов, протечек и испарения. Например, при заправке автомобиля происхо­дит вытеснение паровоздушной сме­си из бака, т.е. происходят, с одной стороны, потери бензина, а с дру­гой — загрязнение атмосферы. В летний период эти потери составля­ют около 0,8 кг на 1 т заправляемо­го бензина. При кажущейся незна­чительности этой цифры суммарные потери на испарение из топливных баков составляют около 7 т бензина в год для типовой АЗС, рассчитан­ной на 500 заправок в сутки.

Центральной фигурой в деле эко­номии топлива является водитель. По данным НИИ автомобильного транс­порта, у водителей разной квалифи­кации расход топлива в одинаковых условиях отличается на 25 — 30%. Это прежде всего быстрое выявление и устранение неисправностей, техни­ка вождения, особенно в сложных городских условиях. Наиболее эко­номично движение с постоянной скоростью, с минимальным числом торможений и остановок, с возмож­но более плавными разгонами, но бы­стрым переходом на прямую пере­дачу.

Еще один путь сбережения авто­мобильного топлива — организация оптимальной структуры и режима работы автотранспортных предпри­ятий. Показано, что выгодно увели­чивать число автомобилей малой гру­зоподъемности для перевозок не­больших партий грузов. Далее, на грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности предпоч­тительнее применять дизельные дви­гатели. Например, во Франции ко­личество автомобилей грузоподъем­ностью 4—12 тс дизельными двига­телями составляет 30%, грузоподъ­емностью свыше 12 т — 98%. В Ве­ликобритании эти цифры соответ­ственно 53 и 35%, в нашей же стра­не — около 15%.

Однако наибольшие резервы улучшения топливной экономично­сти автомобилей связаны с совер­шенствованием конструкции двига­телей (главным образом систем сме­сеобразования) и автомобилей в це­лом (систем управления, аэродина­мических форм и др.). Расчеты по­казывают, что за счет различных конструктивных мероприятий воз­можно дополнительное снижение расхода топлива на 20 — 25% для лег­ковых автомобилей и на 25 — 30% для грузовых автомобилей и автобусов.

Загрязнение биосферы

Загрязнение атмосферы

Доля автотранспорта в загрязне­нии атмосферы в высокоавтомоби-лизированных странах составляет: воФранции - 32%, в Англии - 34%, в США — 60%. Наибольшая часть (70 — 80%) вредных веществ выбра­сывается при выхлопе. Камера сго­рания двигателя — это своеобразный химический реактор. В отработан­ных газах содержится более 200 раз­личных химических соединений (в основном токсичных), прямо обязан­ных своим появлением неполному или неравномерному сгоранию топ­лива. Даже нейтральный азот, попа­дая туда из атмосферы, превраща­ется в ядовитые оксиды. Основные компоненты выхлопных газов пред­ставлены в табл. 2.

По прогнозам, в 2000 г. средне­суточный пробег автотранспорта в Москве составит 69 788 тыс. маши-нокилометров, а выброс — 4779,4 т, т.е. возрастет на 58%. Как критичес­кая оценивается ситуация во многих других городах России.

Сегодняшний уровень загрязне­ния центральной части города и по­лос вдоль отдельных магистралей по главным компонентам составляет в Москве 10 — 20 предельно допусти­мых концентраций (ПДК).

Диоксид углерода (С02, углекис­лый газ) обладает наркотическим действием, раздражающе действует на кожу и слизистую оболочку. Выб­росы С02 усиливают парниковый эффект, способствуют образованию кислотных осадков, вызывающих разрушение зданий и архитектур­ных сооружений, закисление водо­емов и другие нежелательные по­следствия. Двигаясь со скоростью 80 — 90 км/ч, автомобиль превраща­ет в углекислоту такое же количе­ство кислорода, сколько необходи­мо для дыхания 300 — 350 человек.

Оксщ углерода (СО, угарный газ) — ядовитый газ без цвета и запаха, по­является в результате неполного сго­рания углерода, содержащегося в моторном топливе. При вдыхании связывается с гемоглобином крови, вытесняя из нее кислород, в резуль­тате чего наступает кислородное го­лодание, сказывающееся прежде все­го на центральной нервной системе. Высокая концентрация СО (ПДК 1 мг/м3) даже при кратковременном воздействии может вызвать смерть; небольшие дозы вызывают голово­кружение, головную боль, чувство ус­талости и замедленную реакцию. Оксид углерода — один из факторов, вызывающих болезнь сердца стено­кардию, т.к. уменьшение переноса кислорода к тканям особенно пагуб­но для миокарда (сердечной мышцы). Повышение концентрации оксида углерода часто возникает в туннелях (до 70 ПДК), в «пробках» (до 60 ПДК), в гаражах. Известны случаи трагической гибели людей, запуска­ющих двигатели при закрытых воро­тах гаража. В одноместном гараже смертельная концентрация возника­ет уже через 2 — 3 мин после вклю­чения стартера. В холодное время года, остановившись для ночлега на обочине, водители иногда включают двигатель для обогрева салона. Из-за проникновения оксида углерода" в салон такой ночлег может оказаться последним.

Первые шаги в борьбе с выбро­сами СО состоят в увеличении коли­чества воздуха по отношению к топ­ливу в горючей смеси бензинового двигателя (обеднение смеси), при этом происходит более полное сго­рание бензина. В некоторых двига­телях используется инжекция возду­ха, так что СО доокисляется до С02 в выхлопных газах. В настоящее вре­мя для достижения установленного стандарта по содержанию СО вых­лопные газы смешиваются с возду­хом в присутствии катализатора.

Оксиды азота (NOJ образуются при сгорании любых видов топлива — природного газа, угля, бензина или мазута. Приблизительно 90% го­дового выброса в атмосферу окси­дов азота вызвано сжиганием иско­паемого топлива, причем половина этого количества приходится на ав­тотранспорт. Наибольшую опасность представляет диоксид азота N02, ко­торый в присутствии водяных паров образует азотистую и азотную кис­лоты. Поступая в верхние слои ат­мосферы, диоксид азота вызывает образование кислотосодержащих облаков и кислотных осадков. Он вы­зывает сильное раздражение слизис­тых оболочек глаз, а при вдыхании — образование азотной и азотистой кислот в дыхательных путях.

Альдегиды (кислотосодержащие производные углеводородов, в част­ности формальдегид) — отравляю­щие вещества, раздражающе дей­ствующие на глаза, дыхательные пути, поражающие центральную не­рвную систему, почки и печень.

Углеводороды (СхНу) — не сгорев­шие химические составляющие топ­лива. Уровень выбросов этих веществ на перекрестках и у светофоров в не­сколько раз больше, чем по магист­рали.

Вместе с диоксидом азота под дей­ствием солнечного света углеводоро­ды образуют очень опасные вторич­ные загрязняющие вещества, вызы­вающие так называемый сухой туман, или фотохимический смог (англ. smog — от smoke — дым + fog — туман). Он образуется внезапно, в виде желто-зеленой мглы. Впервые такое явление наблюдалось в Лос-Анджелесе в на­чале 50-х гг.

При фотохимическом смоге вос­паляются глаза, слизистые оболочки носа и горла, отмечаются симптомы удушья, обострение легочных и не­рвных заболеваний, бронхиальной астмы. Повреждаются и растения — нижние поверхности листьев приоб­ретают бронзовый оттенок, верхние становятся пятнистыми, наступает быстрое увядание. Смог вызывает коррозию металлов, разрушение кра­сок, резиновых и синтетических из­делий, порчу одежды.

Сернистый газ (S02), растворяясь в парах воды в атмосфере, образует аэрозоли сернистой кислоты, а в ре­зультате фотохимического окисления превращается в серный ангидрид S03. В обоих случаях в конечном итоге образуются аэрозоли серной кисло­ты — один из главных компонентов кислотных осадков (см. № 21/96). Длительное вдыхание повышенных концентраций действует на организм общетоксично, вызывая нарушения деятельности нервной системы.

Сажа. Окрашенность дыма отра­ботанных газов зависит от содержа­ния частиц сажи: чем больше сажи, тем чернее дым. Как любая мелкая пыль, сажа действует на органы ды­хания, но главная опасность заклю­чается в том, что на поверхности час­тиц сажи адсорбируются канцероген­ные вещества.

Более экономичные и менее ток­сичные дизельные двигатели выбра­сывают в атмосферу больше сажи. Полнее ее сжечь можно, используя катализаторы, однако те, что подхо­дят для этого, очень дороги, а деше­вые — неорганические соли метал­лов — не растворяются в солярке. Бензопирен - канцерогенное ве­щество, чрезвычайно опасное даже при малой концентрации, посколь­ку обладает свойством аккумулиро­ваться в организме. В выхлопных га­зах содержится, помимо этого, мно­го других канцерогенных веществ.

Соединения свинца — яды, по­ражающие органы и ткани организ­ма, нервную систему, желудочно-ки­шечный тракт, нарушающие обмен­ные процессы. В десятках городов Рос­сии концентрация свинца в воздухе превышает норму (ПДК 0,3 мкг/м3). Опасность отравления соединения­ми свинца усугубляется тем, что они, как и канцерогенные вещества, не удаляются из организма, а накапли­ваются в нем, так же как в почве и растениях. Техногенные свинцовые аномалии почвы отмечаются на рас­стоянии до 100 м от автомобильных магистралей, при этом нейтрализа­ция свинца ослаблена его слабой спо­собностью к миграции. Во многих распространенных культурных рас­тениях (пшенице, ячмене, картофе­ле, моркови) концентрации свинца могут превышать ПДК в 5— 10 раз. Следуя по звеньям биоцепи, свинец попадает в организм человека и вы­зывает болезни.

В атмосферу свинец попадает в основном в результате сжигания эти­лированного бензина. Мировой ав­томобильный парк ежегодно выбрасывает в атмосферу 250 тыс. т со­единений свинца в виде диспергиро­ванных аэрозолей, доля России — 4 тыс. т.

В результате истирания дорож­ного покрытия, посыпаемого к тому же зимой песком и солью, образу­ется пыль, которая летом, поднима­ясь в воздух, представляет опасность для здоровья людей. Применение ас­бестовых материалов в тормозных накладках ведет к образованию мельчайшей асбестовой пыли, очень опасной для человека.

В 1970 г. Конгресс США принял «Акт о чистом воздухе», в котором были указаны наиболее опасные заг­рязняющие вещества, установлены стандарты на их содержание (уров­ни, которые нельзя превышать, что­бы уберечь природную среду и здо­ровье человека).

Прежде всего это касалось ве­ществ типа ПАН; их выброс должен был быть сокращен на 90% к 1975 г. Автомобилестроительные концерны занялись совершенствованием авто­мобилей, оборудуя их множеством приспособлений для снижения со­держания вредных компонентов в отработанных газах, включая компь­ютерный контроль. Часть техничес­ких решений представлена на рис. 8. Самое значительное из них до сих пор — каталитический пре­образователь (рис. 9). Это химичес­кий катализатор, содержащий пла­тиновые гранулы, которые вызыва­ют окисление углеводородов до уг­лекислого газа и воды, а также до-окисление угарного газа до углекис­лого.

Повсеместно было запрещено ис­пользование этилированного бензина.

Все эти меры привели к суще­ственному снижению содержания свинца и угарного газа в атмосфере (рис. 10), но содержание оксидов азо­та не уменьшилось. Эта проблема оказалась достаточно сложной. Ра­боты по созданию каталитических конвертеров, превращающих окси­ды азота в газообразный азот, про­должаются.

Загрязнение атмосферы напря­мую связано с расходом топлива, т.е. с режимом работы автомобиль­ного двигателя (скоростью движе­ния, частотой переключения скоро­стей, включением и выключением двигателя при остановках и поворо­тах), который в значительной степени определяется организацией до­рожного движения и состоянием до­рог.

При частых сменах режима ра­боты загазованность воздуха увели­чивается в 2 раза и более, особенно у светофоров, в автомобильных пробках (в Токио, например, регу­лировщики работают в кислородных масках), расход топлива возрастает. В режиме разгона на третьей пере­даче расход топлива в 1,5 — 2 раза больше оптимального, на второй пе­редаче — в 2 — 4 раза, на первой пе­редаче — в 5— 10 раз.

В некоторых странах для ускоре­ния движения сооружают грандиоз­ные дорогостоящие системы скоростных автомобильных трасс. В Япо­нии, например, такие автострады не­редко подняты на мощных железо­бетонных столбах на высоту 20 — 25 м, иногда переброшены пря­мо через крыши домов. Эти смелые инженерные решения позволяют разрешить транспортные проблемы города лишь на время: «собрав» дви­жение с улиц, могучие коммуника­ционные каналы вскоре вновь ока­зываются переполненными.

Загрязнение почвы В нашей стране сеть ремонтных служб развита плохо. Значительная часть личных автомобилей размеща­ется во дворах жилых домов, на зеле­ных газонах и площадках отдыха, вла­дельцы производят ремонт и техни­ческое обслуживание своими силами (в особенности смену масла и мойку), не заботясь об очистке стоков. Впро­чем, и в автохозяйствах с очисткой стоков ситуация неблагополучна.

Неблагоприятное влияние на флору и фауну

Рост числа автомобилей сопро­вождается ростом дорожной сети. Магистральные междугородние до­роги нередко преграждают традици­онные пути миграции, в результате чего на автодорогах гибнут тысячи крупных и сотни тысяч мелких жи­вотных.

Наконец, прежде дикая природа была относительно недоступна. Лич­ный автомобиль снял этот барьер, а поведение многих людей, да еще на автомобиле, который зачастую не мешает отремонтировать, поменять масло, а заодно и помыть, мягко го­воря, далеко не безупречно с эколо­гической точки зрения.

Шумовое загрязнение

Городской шум стал одним из наиболее значимых экологических факторов в России. Шум, поступаю­щий с автомагистралей через окна непрерывно, изо дня в день и из ночи в ночь, во много раз превыша­ет санитарные нормы, составляющие

84 дБ для легковых автомобилей и

85 — 92 дБ для грузовых автомобилей и автобусов.

Воздействие звуковой волны на ухо связано с изменением давления в среде при ее прохождении. Шу­мовую нагрузку оценивают чаще всего в децибелах, т.е. через лога­рифм отношения давлений. 1 дБ — уровень звукового давления р, для которого 20 lg (р/р0) = 1, где р0 = 2 • 10~5 Па — пороговое звуко­вое давление. Увеличение уровня шума на 10 дБ соответствует увели­чению звуковой энергии примерно в 10 раз, на 20 дБ — в 100 раз и т.д. Одна машина, прогреваемая поутру под вашим окном, создает в комнате шум 75 дБ, шум в поезде метро­политена — около 80 дБ, на магист­ральных улицах со средней интен­сивностью движения 2 — 3 тыс. транспортных единиц в час — 90 — 95 дБ. Воздействие шума в 150 дБ чревато потерей слуха\*.

Раздражающее действие шума зависит не только от объективной физической характеристики, но и от психологического состояния субъек­та. Например, шум собственного ав­томобиля, работающего без глуши­теля, и шум чужого автомобиля вос­принимаются по-разному. Шум в ва­гоне метрополитена воспринимает­ся относительно легко, но такой же шум в жилом помещении абсолют­но невыносим.

Достоверно установлено: город­ской шум, источником которого в ос­новном является автотранспорт, по­вышает заболеваемость, сокращает продолжительность жизни (по дан­ным австрийских исследователей, на 8—12 лет]. Чрезмерный шум может стать причиной нервного истощения, психической угнетенности, вегета­тивного невроза, язвенной болезни, расстройств эндокринной и сердеч­но-сосудистой систем. Шум мешает работать и отдыхать, снижает про­изводительность труда. Наиболее чувствительны к действию шума по­жилые люди и работники умствен­ного труда. Однако, как правило, на фактор шума не обращают внима­ния. В России до сих пор нет эколо­гического мониторинга на шумовые загрязнения, хотя этот вид загряз­нения следует «уравнять в правах» с химическими загрязнениями ат­мосферы и водоемов. В Москве, С.-Петербурге и других крупных го­родах по-прежнему возводят жилые дома на расстоянии 20 м от проез­жей части магистралей со среднесу­точным потоком 2 —4 тыс. автома­шин в час, не реализуется програм­ма мероприятий по защите от шума квартир, зданий и целых жилых рай­онов, а также подавления шума ис­точника (сравните шумность любой нашей машины и значительно более мощных «Вольво» или «БМВ»).

Такая программа должна эконо­мически стимулировать комплекс шумозащитных мер: увеличение рас­стояния между источником шума и защищаемым объектом, применение

\* См. также № 27/96 (А.С.Ильина. Звук: природа, восприятие, передача)

Что такое гибридный автомобиль?

Гибри́дный автомоби́ль — высокоэкономичный автомобиль, движимый системой «электродвигатель — двигатель внутреннего сгорания» (далее двигатель), питаемой как горючим, так и зарядом электрического аккумулятора. Главное преимущество гибридного автомобиля — снижение расхода топлива и вредных выхлопов. Это достигается полным автоматическим управлением режима работы системы двигателей с помощью бортового компьютера, начиная от своевременного отключения двигателя во время остановки в транспортном потоке, с возможностью продолжения движения без его запуска, исключительно на энергии аккумуляторной батареи, и заканчивая более сложным механизмом рекуперации — использования электродвигателя как генератора электрического тока для пополнения заряда аккумуляторов.

Вообще, гибрид – это организм, полученный в результате скрещивания генетически различающихся родительских форм (видов, пород, линий и др.) (от лат. hibrida – помесь).

Генетически различающиеся формы в нашем случае – это двигатель внутреннего сгорания (ДВС) и электромотор. Причем в современной автоселекции гибридизация – это, похоже, единственно возможный вариант их выживания. С одной стороны, цена на нефть берет все новые высоты, что неизбежно приближает закат славной истории ДВС (в том же направлении работают экологические нормативы). С другой – отсутствие способов компактно и долго хранить электрическую энергию ставит под большое сомнение будущее электромобилей в их генетически чистом виде...

Экология и нефтяная действительность - чего можно ждать?

Экология и нефтяная действительность

Недавно опубликованный доклад Межправительственной группы экспертов ООН дает возможность понять, что около 90 % от всех изменений климата (отнюдь не в нашу пользу) – это итог действия человечества на окружающую среду. Каждый слышал ужасающие истории о том, что однажды арктические льды растают, уровень воды в океане поднимется, и целые регионы окажутся затопленными. Последнее время пугающие слова «парниковый эффект» у всех на слуху. Действовать нужно решительно и уже сейчас. Браться за решение этой проблемы могут многие, но просто не хотят и тем самым ставят под угрозу будущие поколения.

По словам Ганса Верольма (Hans Verolme), директора исследовательских программ по климатическим изменениям Всемирного Фонда дикой природы (WWF), ухудшение условий жизни миллиардов людей и понижение благосостояния экономик многих стран напрямую зависят от глобальных изменений климата. Ученые утверждают, что если не сократить выбросы двуокиси углерода в ближайшее врем, человечеству придется столкнуться с неожиданными и непредсказуемыми последствиями своих же ошибок, и то, что казалось невозможным, в конце концов произойдёт

К счастью, некоторые успешные компании уже сейчас готовы понести убытки, пойти навстречу экологам и всячески противостоять надвигающейся беде. Совсем недавно, к примеру, 150 компаний из Европы, Соединенных Штатов, Китая и Австралии на конференции в Буэнос-Айресе. подписали документ-прошение о принятии правительствами государств мер по борьбе с негативными факторами, вызывающими глобальное потепление. Среди организаций, участвующих в проекте, можно отметить разработчика мобильных телефонов Nokia, известную всем спортсменам компанию Nike, а также Britsh Airways, eBay, L`Oreal. Как видим, бизнесмены заинтересованы в поддержке частными и государственными структурами программ по ужесточению контроля за экологией производства товаров и предоставления услуг, поощрению «зеленых» инициатив.

Конец осени 2007 года для рынка нефти ознаменовался непредсказуемыми ценовыми рекордами, десятками миллионов долларов доходов для одних участников и убытков для других. В этот период цена нефти успела преодолеть несколько рубежей и вплотную приблизилась к отметке в $100, хотя в начале этого года на рынке за баррель ископаемого топлива платили всего $50. Среди факторов, влияющих на рост цен на черное золото, многие эксперты отмечают нестабильность доллара, ситуацию в Ираке, Турции, природные катаклизмы, неопределенность в отношениях с Ираном.

Помимо роста цен, сталкиваемся еще с одной проблемой уже недалекого будущего – нефть скоро закончится, так как является одним из исчерпаемых ресурсов. На первых парах нехватки сырья индустрия чувствовать не будет, однако для удовлетворения потребностей энергетиков добытчикам уже сейчас необходимо запускать новые мощности для производства нефти. По прогнозам аналитиков, объемы необходимых капиталовложений в сегмент ближе к 2030 году могут превысить 5 триллионов долларов.

Может показаться весьма странным, однако необходимо заметить, что практически абсолютная зависимость индустрии от ископаемых источников энергии (до 90% в 2030 году) может спровоцировать нехватку пищи для миллиардов людей! На первый взгляд, нет какой-либо связи между этими двумя абсолютно разными секторами. Однако рассмотрим такую ситуацию – нефть дорожает, и потребитель пытается найти альтернативу черному золоту. Один из вариантов – биотопливо, вырабатываемое из сельскохозяйственных культур. Фермеры готовы отдать большую часть угодий под выращивание технических зерновых, и до определенного момента это будет выгодно. С другой стороны, на увеличение стоимости продуктов питания влияет рост цен на экспорт, вызванный той же нестабильностью на рынке нефти. Чтобы найти выход из сложившейся ситуации, экономисты предлагают реформировать сельское хозяйство и обратиться к забытому в позапрошлом веке натуральному производству.

Именно потому что гибридные двигатели значительно снижают вредные выбросы в атмосферу, при этом не теряя ходовых качеств и оставаясь привычным для всех видом транспорта, который не нужно заново осваивать и рекламировать человечеству, возможно пора взглянуть в будущее, где водитель автомобиля перестанет быть врагом экологу.