

За рулем 2 1990



Экспериментальная модель НАМИ—0288 «Компакт» — шаг к экологически чистому автомобилю



АЛЬТЕРНАТИВЫ «КОМПАКТА»

Что такое «Компакт»: еще один «носитель идей», освоение которой заводами откладывается до магической даты «2000 год»? Авторы проекта из НАМИ дизайнер Алексей ПОНОМАРЕВ и конструктор Александр МИРОНОВ убеждены — с этим стоило бы потропиться.

Проект, о котором пойдет речь, представляет к числу перспективных разработок института, назначение которых — предложить конструкции транспортных средств, чье вредное влияние на окружающую среду будет значительно меньше, чем существующих. Чтобы достичь этого, надо сократить масштабы загрязнения среды не только при эксплуатации, но и в процессе производства автомобиля, исходя из того, что объем вредных выбросов пропорционален массе машины. Оценить, что сделано в этом направлении, можно, сопоставив параметры «Компакта» и серийных автомобилей. В салоне «Компакта» не хуже, чем в ВАЗ—2108 или ЗАЗ—1102, размещаются пять человек, вместимость багажника при этом 0,395 м³, а при сложенных задних сиденьях — 1 м³. Двигатель МеМЗ—245 от «Таврии», модернизированный в НАМИ, развивает 56 л. с./41 кВт, что позволяет машине разогнаться с места до 100 км/ч за 15 с и достигать 155 км/ч. Все это при очень малом габарите: длина «Компакта» лишь 3330 мм — как у самого первого «Запорожца», ширина — 1550 мм, как у «Таврии». Применены 13-дюймовые колеса, чтобы обеспечить уверенное движение даже по разбитой дороге, где возможна деформация обода колеса. Снаряженная масса — 650 кг. Для сравнения напомним основные параметры «Таврии»: длина — 3708 мм, ширина — 1550, а вместимость багажника 0,252 и 0,746 м³, масса — 710 кг.

О том, как удалось достичь высоких потребительских качеств машины при столь малых габаритах и массе, будет рассказано ниже. А сейчас отметим, что параллельно решалась задача уменьшения выброс токсичных веществ в эксплуатации, определяемый в основном параметрами двигателя. Жесткие сроки осуществления проекта — год на разработку конструкции и постройку образца — заставили выбрать один из серийных двигателей, а именно МеМЗ—245. Проведенная модернизация позволила снизить средний (по трем стандартным циклам испытаний) расход топлива на бензине до 5,37 л/100 км против 6,05 у «Таврии» и 7,08 — у ВАЗ—2108. Пропорционально сокращен и выброс токсичных веществ. Кроме того, двигатель оснащен аппаратурой для работы на бензодизельной смеси, благодаря использованию которой эмиссия СО с выхлопными газами сокращается в 15—20, а углеводородов — в 2,5—3 раза по отношению к использованию бензина.

Теперь подробнее о том, что составляет особенности конструкции «Компакта». В несущей части автомобиля применены короткий каркас кузова, сваренный из стальных штампованных деталей, и несущий передок, решенный как

К первой странице обложки



Легкая компоновка, рациональная конструкция несущей части во многом обусловили и оригинальную форму кузова.

самостоятельный узел. Малая длина каркаса (истинно, его масса всего 65 кг) позволила обеспечить высокую жесткость, стабильность геометрии проемов дверей и лобового стекла. Для него характерны короткие штамповки боковин и малое число точек сварки. Внешние панели кузова — крыша, задняя часть двери и частично пол выполнены из пластмассы. Конечно, при этом имелось в виду и сокращение массы, и увеличение коррозионной стойкости кузова. Заметим, что по условиям технологии нашего опытного производства использовали обыкновенный, давно известный стеклопластик, что отнюдь не исключает как применение пластмасс с более высокими конструктивно-технологическими качествами, так и использования стальных панелей в сочетании с пластмассовыми.

Несущий передок автомобиля решен как самостоятельный узел, который соединяется с ступицей — передним штифом каркаса — шарнирно. Такая конструкция обладает целым рядом достоинств. Будучи автономной, она хорошо приспособлена к роботизированной сборке. Шарнирное крепление исключает передачу изгибающих моментов на каркас в точках крепления и позволяет задать выгодное направление действующим на него силам. Уменьшается динамическое воздействие от дороги на среднюю часть кузова благодаря податливости в шарнирах крепления, улучшается и виброизоляция кузова. Ожидаем, что конструкция передка, шарнирно сочлененного с основным каркасом, позволит достичь более высоких показателей устойчивости, управляемости и пассивной безопасности автомобиля, чем традиционная.

Задняя часть автомобиля также решена нетрадиционно. Силы, передаваемые от задних колес, непосредственно воспринимают наиболее жесткие зоны кузова перед колесными нишами, в плоскости боковины; именно там размещены упругие элементы и амортизаторы. Та-

кая компоновка помогла багажник большой массы кузова, получить багажник большого объема.

Нет нужды объяснять, как сложно при короткой базе (2280 мм — на 40 мм меньше, чем у «Таврии») и малой длине кузова разместить пассажиров, обеспечить им удобный вход и выход (боковых дверей — две). И здесь прибегли к ухищрениям: средняя часть заднего сиденья при желании может быть смещена относительно двух крайних, это позволяет поместить плечи пассажиров в разных плоскостях и обеспечить естественную посадку при той же ширине автомобиля, что у ЗАЗ—1102. Передние сиденья — поворотные. Тем самым увеличен проем для посадки задних пассажиров: передние могут не покидать мест, чтобы дать им проход. Необычен по конструкции и размещение (под передними сиденьями) топливный бак, такое решение дало выигрыш компоновочного пространства, повысило несущую способность кузова. Одновременно увеличен сцепной вес на передних колесах.

Подвеска передних колес выполнена по схеме «Мак-Ферсон». Но оригинальная конструкция стоек (упругий элемент внутри направляющих труб) позволила получить большой ход колес при малой высоте стоек, что дало возможность уложить «запаску» в моторный отсек при круто сгибающейся линии капота.

Особенность задней подвески в том, что ее «направляющий» элемент позволяет передавать нагрузку в наиболее выгодных для этого местах. Она также имеет пневматический упругий элемент.

Здесь следует отметить, что чем меньше снаряженная масса автомобиля по отношению к полной, тем труднее обеспечить комфортный уровень колебаний для пассажиров. А на автомобиле «Компакт» нагрузка задней оси может изменяться почти вдвое. Следовательно, если выбирать жесткость упру-

гих элементов подвески исходят из комфортного уровня колебаний при малой нагрузке, то при полной нагрузке на неровной дороге будут часты «пробой» подвески, а если ее сделать жесткой, то при упомянутых условиях пассажиров будет сильно трясти. Приемлемого компромисса, как у существующих автомобилей, уже не получить.

Но удивительно: именно малая масса автомобиля позволила применить простые конструкции пневматических упругих элементов и системы пневмоснабжения для получения переменной жесткости. Кстати, такая тенденция при более внимательном рассмотрении прослеживается во всей машине, где выборочное совершенствование одних ее элементов вынуждало улучшить другие.

Например, изменение жесткости сочетается с переменным дорожным просветом. Номинальный — 170 мм — автоматически уменьшается до 140 мм при движении со скоростью выше 100 км/ч, обеспечивая лучшую аэродинамику и устойчивость, а для движения в колею или на неровной дороге можно довести клиренс до 200 мм, нажав кнопку управления пневмосистемой. Причем на скорости выше 30 км/ч просвет автоматически вернется к номиналу.

Регулирование дорожного просвета происходит посредством изменения давления в пневмоэлементах с помощью малогабаритного электрического компрессора мощностью 108 Вт.

Иначе, чем на известных у нас автомобилях, двухен силовой агрегат: посредством двух опор (спереди и сзади) на одной из главных осей его инерции, а также вертикальной реактивной тяги. Последняя ориентирована так, что при действии реактивного момента от силового агрегата опоры разрушаются. Как результат, в 2,5 раза снижен уровень низкочастотной вибрации кузова на холостом ходу двигателя и в 4—8 раз — уровень высокочастотной вибрации в режиме разгона по сравнению с ЗАЗ—1102.

С целью еще раз привлечь внимание к тем перспективам, которые открывает для поршневого ДВС использование альтернативных топлив, автомобиль оборудовали комбинированной (бензородородной) системой питания. Она заслуживает самостоятельного рассказа, а здесь отметим лишь самое важное.

Учитывая трудность размещения большой емкости с водородом на автомобиле, было решено использовать его

только на режимах частичных нагрузок, характерных для городской езды. Для водородного топлива по мере открытия дросселя меняется от 100% в начале разгона до нуля на скорости около 70 км/ч. При движении в этом диапазоне скоростей (испытания по городскому циклу) выброс СО сокращается в 15—20 раз, углеводородов и окислов азота NO_x в 2,5—3 раза. Выигрыш в экономичности (с учетом расхода водорода) достигает 15% по сравнению с бензиновым вариантом. Правда, на 15% ухудшается динамика разгона, поскольку из-за малой плотности водорода уменьшается массовое наполнение цилиндров. В условиях городской езды водорода хватает на 150—170 км. Запас водорода хранится в двухслойном баллоне объемом 25 л под давлением 250 кгс/см² (внутренний слой из нержавеющей стали, наружный из стеклопластика), а подается газ к двигателю под безопасным давлением около 5 кгс/см².

Помимо описанной, разрабатывается новая силовая установка, у которой удельный расход топлива по крайней мере на 20% меньше.

Принято считать, что важнейшая сфера использования компактного и легкого автомобиля — город. Конечно, наша модель вполне отвечает такой специфике. Но по пассажиро- и грузоемкости, скоростным и динамическим качествам, комфортабельности «Компакт» — полноразмерный автомобиль, к тому же экономичный, приспособляемый к разным дорожным условиям. Все это существенно расширяет возможности его использования.

В заключение назовем тех, кто вместе с нами работал над «Компактом». Это конструкторы отдела пассажирских автомобилей НАМИ А. Антонов, Е. Виноградов, С. Лебедевский, Л. Точилин, В. Шабанов, дизайнеры И. Ломоносов, А. Москвинов, И. Назин, наладчик А. Каржинский, специалист по водородным системам питания В. Кузнецов. Руководили постройкой автомобиля С. Радовский и А. Наместников.

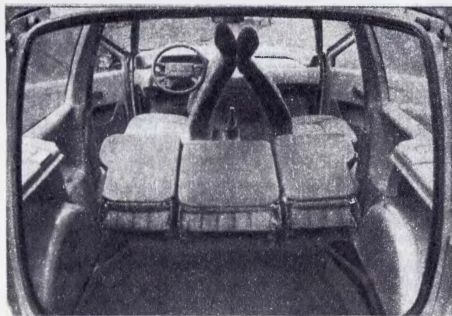
Оценка патентной чистоты проекта «Компакт» показала, что отдельные решения, найденные в процессе работы над ним и осуществленные в опытном образце, обладают мировым приоритетом. При условии, что испытания подтвердят их ценность, они могут дать новое направление развитию тех или иных элементов конструкции автомобиля.

По своим потребительским и техническим характеристикам «Компакт» опережает серийные модели на срок, вполне достаточный для его доводки и освоения. В то же время конструкция рассчитана на достигнутый уже сегодня, в том числе и у нас, уровень технологии, известные материалы, причем замена некоторых не повлечет принципиальных трудностей или ухудшения параметров.

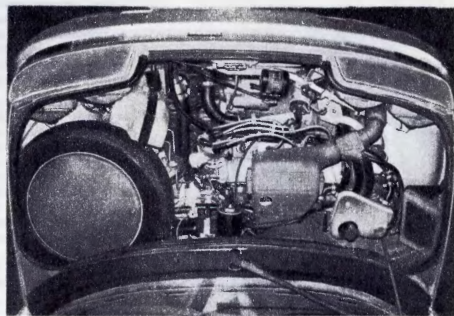
С учетом сказанного «Компакт» видится нам как один из альтернативных проектов для ЕААЗа. Но, к нашему сожалению, жесткие сроки, отведенные на проектирование и доводку моделей ЕААЗа, заставили отдать предпочтение более проверенной и привычной машине. Нам остается надеяться, что кто-то захочет приобрести авторские права на идеи, заложенные в «Компакт», с целью опередить конкурентов на то время, пока сохранится запретительное действие патентов.

Техническая характеристика автомобиля НАМИ—0288 «Компакт»

Общие данные: число мест — 5; число дверей — 3; колесная формула — 4×2; масса в снаряженном состоянии — 650 кг; полезная нагрузка — 425 кг; наибольшая скорость — 155 км/ч; время разгона с места до 100 км/ч с водителем и пассажиром — 15 с; расход топлива при скорости 90, 120 км/ч и в городском цикле: 4,0, 5,5 и 6 л/100 км; средний расход топлива — 5,37 л/100 км; запас бензина — 35 л, водорода — 25 л. **Размеры, мм:** длина — 3330; ширина — 1550; высота — 1430 (при дорожном просвете 170 мм); база — 2280; колея передних колес — 1350, задних — 1300; объем багажника — 0,395 м³; радиус поворота — 4,7 м; дорожный просвет — 140, 170 или 200 мм. **Двигатели:** базовая модель — МемЗ—245; рабочий объем — 1091 см³; степень сжатия — 10,5; мощность — 56 л. с./41 кВт при 5600 об/мин. **Трансмиссия:** привод на передние колеса; сцепление — сухое, однодисковое; коробка передач — пятиступенчатая. **Подвески:** передних колес — независимая, типа «Мак-Ферсон» с пневмоэлементами и торсионным стабилизатором поперечной устойчивости; задних колес — зависимая, с U-образным рычагом, двумя растяжками, упругими пневмоэлементами и гидравлическими амортизаторами. **Тормоза:** передних колес — дисковые, задних — барабанные; привод — двухконтурный, с диагональным соединением трубопроводов и вакуумным усилителем. **Рулевое управление** — реечное. **Шины** — радиальные, низкопрофильные, 145/70SR13.



Поворотные передние сиденья облегчают посадку и выход пассажиров, а складные задние увеличивают отсек для груза.



Конструкция несущего передка позволила до минимума сократить объем, занимаемый силовым агрегатом.