

Министерство образования и науки Украины  
Севастопольский национальный технический университет



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ



к проведению практических занятий  
по дисциплине «История развития транспорта»  
для студентов направления 6.070106  
«Автомобильный транспорт»  
дневной и заочной форм обучения

Севастополь,

2007

УДК 629.114.53.

**Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «История развития транспорта» / Сост. А.О. Харченко, Л.А.Кияшко. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 52 с.**

Целью методических указаний является оказание помощи студентам при изучении автомобилей и автомобильных систем с учётом исторического аспекта.

Методические указания предназначены для студентов направления 6.070106 «Автомобильный транспорт» дневной и заочной форм обучения.

Методические указания рассмотрены и утверждены кафедрой «Автомобильного транспорта» (протокол № 5 от 19 января 2007 г.).

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Новоселов Ю.К., доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Технология машиностроения».

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Практическая работа №1.<br>Исследование аналогий между коннотативными экипажами прошлого и<br>конструкциями автомобилей..... | 4  |
| Практическая работа №2.<br>Анализ основных конструкций поворотных систем транспортных средств.....                           | 7  |
| Практическая работа №3.<br>Анализ развития автомобилей в хронологической последовательности.....                             | 13 |
| Практическая работа №4.<br>Исследование компоновочных схем легковых и грузовых автомобилей .....                             | 15 |
| Практическая работа №5.<br>Исторический анализ этапов создания автомобиля типа «ДЖИП» .....                                  | 20 |
| Практическая работа №6.<br>Исследование конструкций разнообразных видов подвески автомобиля .....                            | 24 |
| Практическая работа №7.<br>Анализ исторического развития автомобилестроительного завода<br>(на примере ЗАЗ) .....            | 31 |
| Практическая работа №8.<br>Анализ состояния современного автомобильного производства Украины.....                            | 42 |
| Приложение А. Автомобили завода им. Лихачева .....                                                                           | 45 |
| Приложение Б. Автомобили фирмы Mitsubishi .....                                                                              | 48 |
| Приложение В. Автомобили фирмы BMW .....                                                                                     | 50 |
| Библиографический список.....                                                                                                | 51 |

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

### ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛОГИЙ МЕЖДУ КОННОТЯГОВЫМИ ЭКИПАЖАМИ ПРОШЛОГО И КОНСТРУКЦИЯМИ АВТОМОБИЛЕЙ

Цель работы: Ознакомление с общими признаками экипажей прошлого и автомобилей.

#### 1. Теоретический раздел

##### 1.1. Предшественники автомобиля

Колесницам прошлого предшествовали влекаемые быками одноосные арбы (рис.1.1), иногда их сцепляли по две. Получалась двухосная повозка, обладавшая, однако, худшей проходимостью, чем одноосная. Когда быков заменили конями, родились колесницы (рис. 1.2). Колесницы были весьма разнообразными: двух- и многоместные, двух- и четырехколёсные, открытые и с балдахинами, простые и роскошно отделанные. Общая деталь всех колесниц – колёса, свободно насаженные на концы невращающейся оси. Мощный, внушительный вид, массивность кузова колесниц оправданы функционально. Кузов должен был выдерживать езду без рессор и эластичных шин. Несущий кузов впоследствии то сдавал, то вновь завоевывал позиции: отдельная рама стала необходимой с появлением ременной или цепной подвески осей у экипажей и опять необязательной – с введением рессор. Она сохранилась до сих пор у грузовых автомобилей. Большая же часть легковых автомобилей и автобусов приобрела несущий кузов.



Рисунок 1.1 - Римская повозка



Античная колесница.  
Чернофигурная гидрия Финтия.  
Около 510 до н.э. Берлин.



Амударьинский клад. Золотая  
модель колесницы.

Рисунок 1.2 – Древние колесницы

В XV веке был сделан решающий шаг в развитии повозки: кузов подвесили к загнутым концам рамы, ремни смягчали толчки колёс. Колымага превратилась в более удобный, хоть и укачивающий экипаж-карету (рис.1.3). В XVI — XVII в.в. появились кузова с кожаными боковинами тента, а затем с жесткой крышей и застеклённые, которые назывались берлиной (табл.1). К концу XVII в. появились стальные рессоры (вместо ремней) и тормоза.

Экипажное ремесло в XIX веке превратилось в промышленность. Серийно стали изготавливать лёгкие простые экипажи. В этом особенно преуспели американские и венгерские мастера, прославившиеся впоследствии соответственно трехосным автомобилем «Студебейкер» и автобусом «Икарус».

Таблица 1 – Аналогии между экипажами и автомобилями

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| ФАЭТОН (франц. phaeton, от имени мифологического Фаятона): 1) конный экипаж с открывающимся верхом; 2) кузов легкового автомобиля с мягким открывающимся верхом, с 2 или 3 рядами сидений и 4 дверями.                                                                       |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| КАБРИОЛЕТ (франц. cabriolet): 1) лёгкий 2-колёсный одноконный экипаж на высоком ходу; 2) кузов легкового автомобиля с откидывающимся мягким тентом; имеет разновидности: кабриолет-купе с двумя боковыми дверями и 4-дверный кабриолет-седан.                                |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| БЕРЛИНА, аналог лимузина (франц. limousine, от названия исторической провинции Лимузен), закрытый кузов легкового автомобиля высшего класса с остеклённой перегородкой между передним и остальными сиденьями.                                                                |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| КУПЕ (франц. coupe, от couper — отрезать) - закрытый кузов легкового автомобиля с двумя дверями.                                                                                                                                                                             |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
| ЛАНДО [франц. landau, от Landau (Ландау) — город в Баварии, где с 17 в. начали изготавливать экипажи под названием ландо], кузов легкового автомобиля с верхом, открывающимся только над задними сиденьями (ранее ландо называлась 4-местная карета с открывающимся верхом). |  |  |

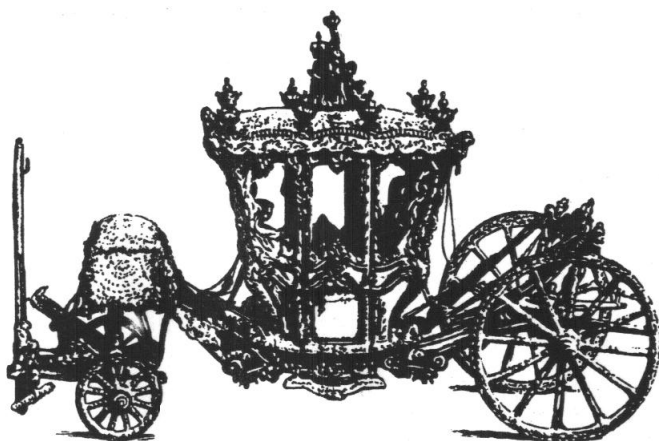


Рисунок 1.3 – Экипаж - карета

В Москве экипажные мастерские группировались на улице Тележный ряд, переименованной в XIX веке в Каретный ряд.

Подвеской названы рессоры и пружины автомобиля, обтекаемые панели над колёсами – крыльями, хотя его кузов не подвешен к раме, как у карет, а его крылья не имеют ничего общего с дребезжащими брызговиками экипажей. Колёса

автомобилей не совсем такие, как у экипажа. Но у них есть и шины, и обода, иногда – спицы. В деталях кузова имеются каркас, обивка, сиденье, замки. Присвоены автомобильным кузовам и названия типов экипажей – купе, фэтон, кабриолет, ландо и т.д. (табл. 1). А термин «седан», принятый для кузовов «Москвича», ВАЗа, «Волги», еще более древний, чем слово «карета». Он идет от разновидности портшеза. Открытый кузов УАЗ-469 и двухдверный «Запорожец» ведут свою историю от экипажных кузовов «фэтон» и «купе».

Оставила след в автомобильной терминологии и «лошадиная сила». Она сохранилась до недавнего времени как мерило мощности пока не приняли общую единицу — киловатт (около 1/3 лошадиной силы).

### 1.1. Порядок выполнения работы

1) На основе анализа научно-популярных источников, рекламных проспектов и материалов стенда «История развития автомобиля» дополнить таблицу аналогий (табл. 1) новыми иллюстрациями и представить их в отчёте по работе.

2) Предложить новые компоновочные варианты автомобилей, используя таблицу аналогий.

### 1.2. Содержание отчёта

- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Таблица аналогий кузовов современных автомобилей и экипажей прошлого.
- 4) Предложенные компоновки кузовов автомобилей.
- 5) Выводы по работе.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОВОРОТНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Цель работы: Изучение концептуальных схем поворотных устройств на транспорте.

#### 2. Теоретический раздел

##### 2.1. Теория и история развития поворотных устройств

*Поворачиваемость* машины есть её способность двигаться по дуге с определенным минимальным радиусом. Чем меньше он, тем поворачиваемость выше.

*Поворотливость* же определяется угловой скоростью, с которой машина движется по дуге.

*Движитель* — устройство, преобразующее работу двигателя в работу перемещения машины. Для наземного транспортного средства – это в основном колёса либо гусеницы (разумеется ведущие).

Принципиально разных *способов поворота* для машин любого типа также существует всего два: *кинематический* – за счёт изменения ориентации движителя, и *бортовой* — за счёт разного режима работы движителей правого и левого бортов (например, разной скорости вращения колёс); возможен также третий, *комбинированный* способ — сочетающий принципы обоих основных. Но конкретные схемы, конструкции поворотных систем весьма многочисленны и иногда резко различны даже в рамках одного способа поворота. Выбор варианта диктуется типом, назначением машины и требуемыми параметрами поворачиваемости, поворотливости и манёвренности, которые у разных конструкций опять-таки могут сильно различаться.

Со времени изобретения колеса, то есть где-то еще с неолита и до конца средневековья традиционные четырехколёсные повозки не имели поворотных устройств. Обе их оси жестко крепились к основной раме или платформе. Поворачивали такие транспортные средства только за счёт усилий живого движителя (он же, в данном случае, и двигатель). Неизбежное при этом поперечное скольжение колес порождало, конечно, дополнительное сопротивление. На плавных поворотах оно не очень мешало, но на крутых заметно росло, что грозило остановкой, а то и поломкой колёс, осей, дышла.

До XV — XVI в.в. поворотных осей не было и у самых роскошных карет, вплоть до царских. Зато пассажиры могли пользоваться другим старинным способом поворота – тоже за счёт живой силы: на узких улицах слуги, стоявшие на запятках, соскакивали на землю и на руках заносили зад экипажа.

Но вот, наконец, безвестного умельца осенила идея. Передняя ось с колёсами, к которой крепились дышло или оглобли, стала вращаться на вертикальном шкворне. Итак, первая поворотная система была кинематической. Правда, еще не очень совершенной — например, вполне

способной на крутом вираже вывалить седока из открытой повозки, а то и вовсе опрокинуть её.

В 1770 г. француз Кюньо (рис. 2.1, №1) построил первый в мире паровой экипаж. Конструкцию этого могучего трехколёсного тихохода (не более 2 км/ч), возившего пушки со двора арсенала, надо признать замечательной для того времени по целесообразности и простоте. Так, ведущее и одновременно управляемое переднее колесо обрело грунтозацепы, вынос его центра перед шкворнем надежно исключил рыскание машины, а поворачивалось оно вместе со всей паросиловой установкой — массивным медным котлом, топкой и двухцилиндровой машиной: так проще всего передавалось вращение её вала на ось (см. рис. 2.1, рис. 2.2).

Первыми образцами пассажирского самоходного транспорта стали омнибусы — опять-таки еще паровые. Их система поворота, да и шасси в целом были совершенно иными, как, например, в экипаже Гюрнея (№2, рис. 2.3).

Ведущими колёсами служили задние — или оба или одно из них (что упрощало конструкцию). За смену курса, как у телеги, отвечала передняя ось. Но тут пришлось ввести своеобразное новшество, поскольку мощная ось под тяжелым омнибусом ворочалась с трудом, к ней спереди пристроили «грайд» («водитель») — вторую, лёгкую поворотную систему, свободную от нагрузки. Её ориентация и задавала направление всей шестиколёсной колымаге.

Двигатель внутреннего сгорания заметно повысил скорость «самобеглых колясок». Соответственно выросли требования к их устойчивости, особенно на поворотах. Управляемые колёса стали размещать не на общей оси, а на отдельных шкворневых пальцах. Чтобы разобщённые колеса отклонялись согласованно, применили рычажную систему, изобретенную еще в 1878 г. французом Жанто. Схема переднеприводного автомобиля, совмещавшая «трапецию Жанто» с дифференциалом, созданным его соотечественником Болле, на долгие годы осталась основной (№3). Только в начале XX в. инженер и предприниматель Ситроен предложил переднеприводную, ставшую популярной в машинах малого и среднего классов.

Если трехколёсный экипаж (того же Кюньо) оставляет три следа (колеи), то четырехколёсные — только два. Зато при повороте последних — хоть «пo-тележному», хоть по «Болле-Жанто» — следов станет уже четыре. На твердых дорогах это почти неважно, но на грязи, песке, снеге сопротивление движению заметно возрастает.

Этот недостаток искоренил итальянский инженер Павези. В его полноприводной машине передняя и задняя оси поворачивались синхронно, на одинаковый угол в противоположных направлениях (№ 4). В итоге колёса всегда ориентировались так, что оставляли только две колеи. Кстати, обе оси в такой конструкции могли быть одинаковыми, унифицированными.

Вскоре идею развила американская компания «Джон Дир». Вместо двух шарниров (на каждой оси) здесь разработали один, находившийся в центре рамы. Такую схему прозвали ломающейся или шарнирно-сочленённой. Ныне она используется в колёсных тракторах, фронтальных погрузчиках и других спецмашинах. Ну, а минимальное количество следов — один — оставляет,

понятно, двухколёсное транспортное средство. Именно таким, одноколёсным (и к тому же одноместным) был самый первый экипаж с карбюраторным двигателем, созданный в 1885 г. немецким инженером Даймлером. От падения его страховала пара небольших опорных катков по бокам. Этот малоизвестный и давно вымерший зверь с управляемым передним колесом и ведущим задним может по праву считаться общим предком автомобиля и мотоцикла.

Правда, даймлеровский «двухолёсник» имел потомков. Так, в 1914 г. русский инженер Шиловский построил и испытал уже настоящий, шестиместный одноколейный автомобиль (№5, рис. 2.4). Его падение (и на ходу и в покое) предотвращали гораздо более солидные устройства — два гироскопа в средней части корпуса, приводимые от двигателя. Но при остановке последнего всё же приходилось выпускать боковые опоры.

Насколько крутые виражи позволяло закладывать оригинальное авто, к сожалению, неизвестно. В наше время «крутизну» подобной машине мог бы гарантировать небольшой бортовой компьютер. Регулируя скорость движения, управляя рулём и гироскопами с учётом положения центра тяжести и сопротивления воздуха, он придавал бы корпусу оптимальный наклон на любых поворотах. Так что генеалогическая линия скоростных двухколёсников, возможно, еще продолжится.

В 1966 г. разработана одноколейная система ТУМ—08 (ТУМ—транспортно-уборочная машина) с обоими ведущими колёсами (№6). Заднее, отклоняемое на  $63^\circ$  в обе стороны обеспечивало крутой поворот, при этом переднее водитель мог отключить. За счет значительной ширины колёс с пневмошинами боковая устойчивость сохранялась при крене до  $3^\circ$ . При его увеличении вступали в действие боковые опорные колёса, которые на прямом ходу машины по дороге без боковых уклонов оставались ненагруженными.

Пока единственным движителем на автотранспорте оставалось колесо, идея бортового поворота так и не пришла в голову никому. Родилась она лишь в ходе доработки проекта первой гусеничной машины. Наш соотечественник Ф.А. Блинов изобрел в 1879 г. вездеход на гусеницах. Его тягач с двумя паровыми двигателями — каждый для своей гусеницы (№7) независимо меняя скорости и направления движения последних, мог разворачиваться как угодно, в том числе на месте. Так была решена проблема поворота гусеничной машины на все последующие времена, для всех тракторов и танков. Более полувека бортовой поворот оставался прерогативой гусеничных машин. И вот в конце 30-х г.г. прошлого столетия американский бульдозерист, а впоследствии выдающийся конструктор и промышленник Летурно заменил гусеницы своего «кэтерпиллера» четырьмя большими пневмоколёсами (№8). Но неуправляемыми, т.к. поворачивал трактор прежним способом, то есть за счёт разной скорости вращения правых и левых колес. Оказалось, что при плавном повороте, благодаря деформации эластичных шин, не нарушался даже рисунок следа протекторов. Конечно, если колёса одной стороны стопорились, то, как и у гусениц, возникало значительное трение покрышек о дорогу, заграбление грунта, и в результате терялась тяга.

В 1951 г. ВНИОМС (Всесоюзный научно-исследовательский институт организации и механизации строительства), разработал и внедрил трехколёсную систему ВНИОМС-51 (№ 15). В двух различных вариантах компоновки передние и задние ведущие колеса имели независимые приводы через бортовые фрикционы и сблокированные с ними тормоза. Третьей опорой служило неуправляемое самоориентирующееся («рояльное») колесо. Таким образом, способ поворота данной системы следует считать комбинированным.

В 1960 г., стремясь довести сцепной вес машины до 100% и повысить её боковую устойчивость, разработан способ частичной или полной разгрузки ведущих колёс стороны поворота с целью уменьшить вредное трение. Были изготовлены и испытаны экспериментальные образцы «Баба-Яга» (№ 9) и «Сороконожка» (№10). Первая модель имела упираемые в дорогу правую и левую ступы, управляемые водителем. Частичная разгрузка соответствующего борта обеспечивала плавный поворот, полная разгрузка — крутой. В разных вариантах «Сороконожек» с двигателями 4,5, 7 и 55 л.с. вместо ступ работали «холостые» колёса с внутренними тормозами. Опускаясь до грунта, они разгружали нужный борт для плавного или крутого поворота.

В конце 60-х г.г. французская фирма «Панар» выпустила партию восьмиколёсных пушечных бронеавтомобилей М8 с бортовым поворотом. Соотношение колеи (расстояние между правыми и левыми колесами) и базы (расстояние между передней и задней осями) в этой машине не обеспечивало нужной поворачиваемости. Поэтому для выполнения крутого поворота средние четыре колеса опускались, принимая всю нагрузку и укорачивая базу (рис. 2.5). Комбинированный способ поворота нередко рождался как бы сам собой — например, при совмещении в одной машине колёсного и гусеничного движителей.

В 1917 г. офицер австро-венгерской армии Бурштын снабдил лёгкий гусеничный танк колёсами: передняя пара — управляемые, с трапедией Жанто, задние — ведущие (№ 11). Они опускались для движения по дороге, позволяя лучше сохранить последнюю, повысить скорость машины, а главное — сберечь гусеницы, быстро стирающиеся на твердом покрытии. Но при обратном превращении «колёсное хозяйство» нелепо торчало по сторонам танка, снижая его боевые качества. В итоге идея не прижилась.

В 1925 г. американский инженер Кристи построил колесно-гусеничный танк (№ 12) — прототип наших довоенных БТ. Для движения по дороге гусеницы снимались и укладывались по бокам корпуса, после чего машина могла ехать на обрешеченных опорных катках. Управляемыми были передние, опять же с трапедией Жанто. Как и следовало ожидать, конструкция оказалась приемлемой для лёгких танков (до 12т), а для более тяжелых, с мощным вооружением и толстой бронёй уже не годилась.

В 1979 г. Р.Уланов сконструировал БВСМ-80 - быстроходно вездеходную машину (№ 13, рис. 2.6). Переход с колёс на гусеницы осуществлялся при короткой остановке, за 11с. Максимально используя элементы грузового автомобиля ГАЗ-53 и трактора ДТ-75, удалось получить эффективный в условиях снежных заносов практически вездеходный экипаж.

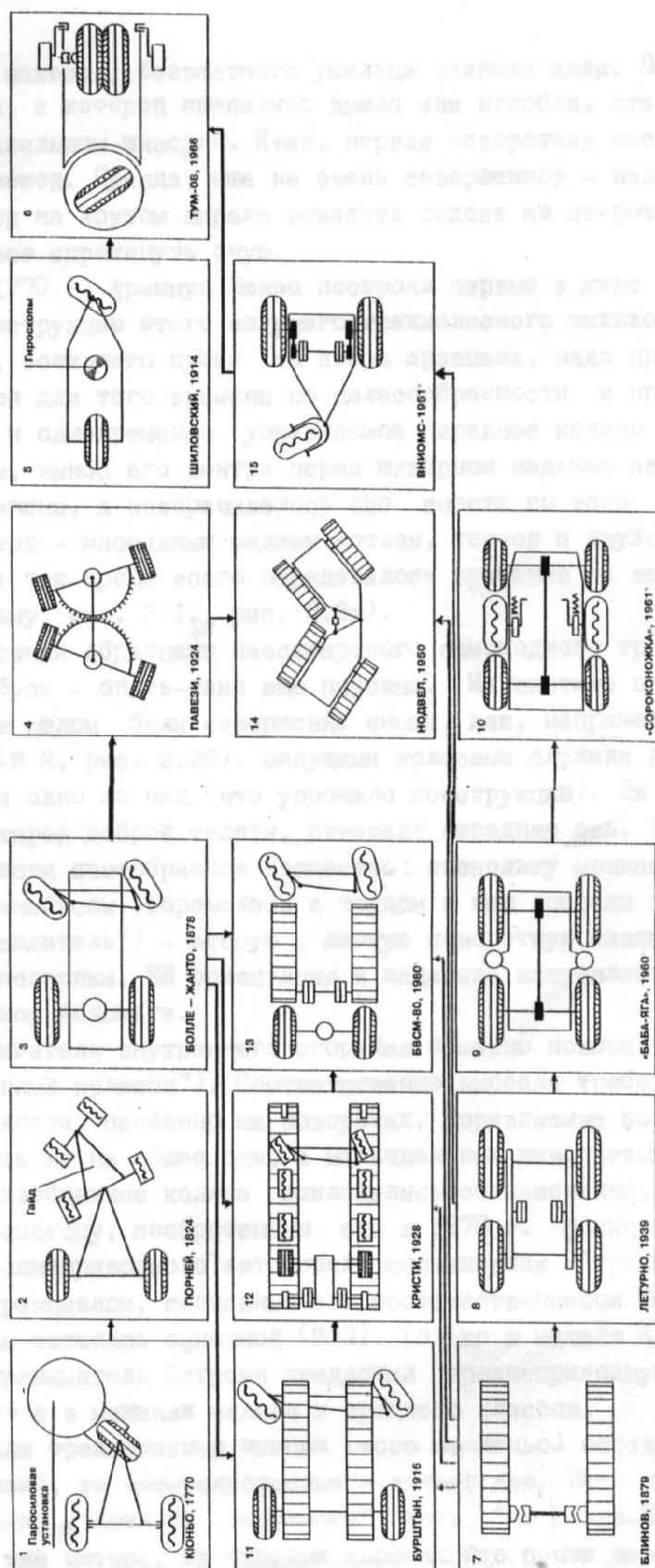


Рисунок 2.1 - Схемы поворотных систем транспортных средств и хронологические связи между ними



Рисунок 2.2 – Паровой самоход Кньо



Рисунок 2.3 – Паровой омнибус Гюрнея



Рисунок 2.4 – Одноколейный автомобиль Шиловского

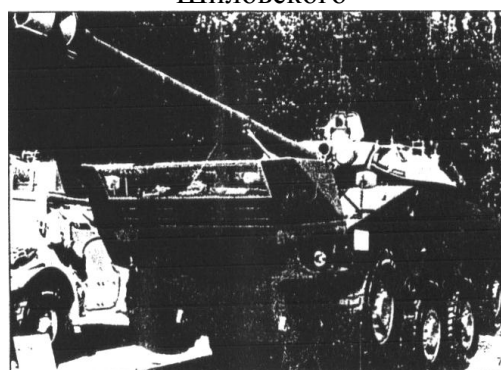


Рисунок 2.5 – Французский броневедомитель «Панар М8»



Рисунок 2.6 – Комбинированная вездеходная машина ВСМ-80

Но комбинированная система не обязательно должна быть колёсно-гусеничным гибридом. Ведь она объединяет не разные движители, но разные способы поворота. А каждый из них можно реализовать как одними колёсами, так и одними гусеницами.

В 1950 г. инженер Нодвелл предложил сочленённую гусеничную систему. Две отдельные тележки соединялись друг с другом шарнирно, а установленный между ними гидроцилиндр обеспечивал кинематический поворот. При этом привод гусениц каждой тележки осуществлялся через дифференциал, который на поворотах задавал разные скорости движения гусениц правого и левого бортов (№ 14). Это обеспечивало хорошую проходимость и одновременно поворачиваемость. Такая сцепка оказалась незаменимой для амфибийных машин, особенно эффективно она работает в момент выхода из воды. Известны подобные экипажи из трёх и более сочленённых элементов.

Среди рассмотренных вариантов и конструктивных решений систем поворота нельзя выделить «хорошие» и «плохие». Каждое решение может оказаться оптимальным для машины определённого вида и назначения.

Так, схема №3 (Болле-Жанто) стала основой подавляющего большинства колёсных экипажей, схема №7 (Блинова) - гусеничных. Но на многих специальных машинах наиболее эффективно работают другие варианты: №1 (Кюньо; эту систему сегодня называют скутерной) — в небольших быстроходных транспортных средствах, несмотря на тихоходность прототипа; №4 — (Павези) на сельскохозяйственной, коммунальной, строительно-дорожной, погрузочно-разгрузочной технике; №8 (Летурно) и №10 («Сороконожка») — в специальных тихоходных танках, когда требуется высокая проходимость и поворачиваемость; №13 (комбинированная, реализованная в модели БВСМ-8) — в геологоразведочных, санитарных и ряде других спецмашин.

## **2.2. Порядок выполнения работы**

- 1) Предложить на основе анализа известных конструктивных решений (рис. 2.1) свои варианты систем поворота.
- 2) Проиллюстрировать предложенное решение.
- 3) Привести примеры моделей автомобилей и транспортных средств для конкретных систем поворота (по указанию преподавателя).
- 4) Оформить работу в виде отчёта или реферата.

## **2.3. Содержание отчёта**

- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Иллюстрация предлагаемой схемы поворота.
- 4) Описание автомобилей с системами поворота, заданными преподавателем.
- 5) Выводы по работе.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

### АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В ХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: Изучение и анализ основных тенденций развития автомобилей.

#### 3. Теоретический раздел

##### 3.1. Основные направления усовершенствования компоновок автомобилей

В деятельности автомобильных конструкторов существует общий девиз: компактность, лёгкость, экономичность. В особенности лёгкость, влияющая положительно на все качества автомобиля и, прежде всего, на расход топлива, а заодно и на безопасность. В номенклатуру моделей фирмы включают как можно больше малых автомобилей и выпускают их в массовом количестве. Ищут резервы эффективности двигателя, излишки металла в конструкции кузова, применяют пластики и лёгкие сплавы вместо стали, а стальные листы гальванизируют против коррозии и делают тоньше. Сводят к минимуму сопротивление движению. Модели каждого следующего года отличаются меньшим коэффициентом сопротивления воздуху. Сопротивление качению уменьшают за счет материала шины, рисунка протектора, повышенного внутреннего давления. Последнее вынуждает к пересмотру конструкции подвески колёс, чтобы сохранить достигнутую плавность хода автомобиля.

Основные характерные черты перспективных автомобилей личного пользования – передний привод и двухобъёмность кузова. Стекла кузова выполнены заподлицо с алюминиевыми или пластмассовыми панелями облицовки, колёса закрыты гладкими дисками, днище ровное. Сопротивление воздуху уменьшено на 30 – 40% против типичного для серийных автомобилей 80-х годов. Двигатели – с впрыском бензина, нагнетатели и дизели машины облегчены на 150 – 200 кг. У моделей дизелями расход топлива сведен к 3,5 – 5,0 л/100 км. В трансмиссиях – вариаторы типа «Трансматик»; управление тормозами, работу двигателя и коробки передач контролируют микропроцессоры.

Симптом одного из радикальных изменений – это серийные легковые автомобили со всеми ведущими колёсами. Первой была в 1977 г. «Нива», за ней последовали «Игль» в США, «Ауди» и «Фольксваген-Пассат» в ФРГ и другие, не вездеходы в прежнем понимании, а именно легковые. Прогресс техники позволял сделать полноприводную машину надёжной, экономичной и массовой.

Другой симптом – закономерное уменьшение числа «объёмов» автомобиля. Шести- или семиобъёмный до 1950-х годов, потом трехобъёмный, двухобъёмный. Тенденция идет к однообъёмному, который появился сначала на автобусах и фургонах, а затем и на серийных легковых – «Рено-Эспас» (его

прозвали «монокар» - единокорпусный), «Форд-Аэростар», некоторых японских.

На примерах отечественных автомобилей (рис. 3.1) показаны тенденции развития их компоновки и формы. Они направлены на компактность, экономичность, удобство и безопасность движения.

У автобусов и грузовиков интервалы между сменами их моделей длиннее, чем у легковых автомобилей, поскольку программа выпуска меньше и затраты на производственное оборудование окупаются медленнее. Хотя пути развития автобусов и грузовиков давно стали самостоятельными, между ними сохраняется общность в главном: растёт грузоподъёмность больших машин и вместе с тем распространяются малые.

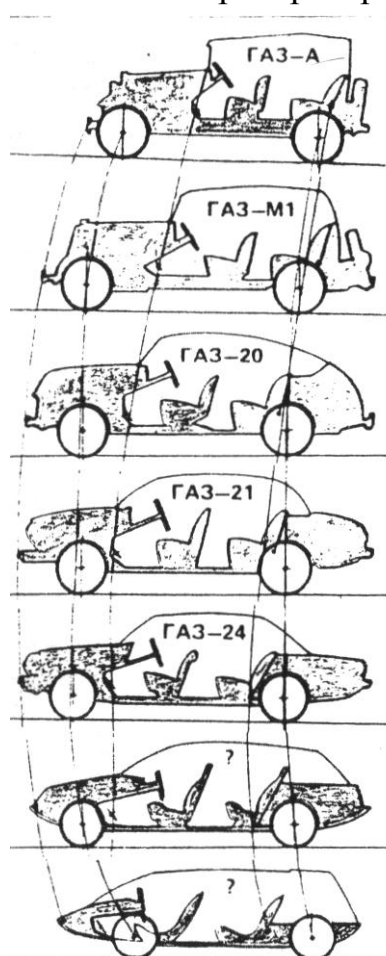


Рисунок 3.1 - Тенденции развития компоновки и формы на примерах легковых автомобилей

Повышенная грузоподъёмность проявляется в отечественном автостроении еще 30-х годов. Она отражает особенности хозяйственного развития того периода. Пример развития грузовых автомобилей АМО-ЗИЛ показан на рис. 3.2. Компоновки большегрузных автомобилей, начиная с 1947г (МАЗ-200) постепенно переходили от капотной схемы к бескапотной в 1965 г. (МАЗ-500); от двухосной схемы к трёхосной в 1975 г. (КамАЗ-5320), затем к двухосной с двумя ведущими мостами в 1984 г. (КАЗ-5450).

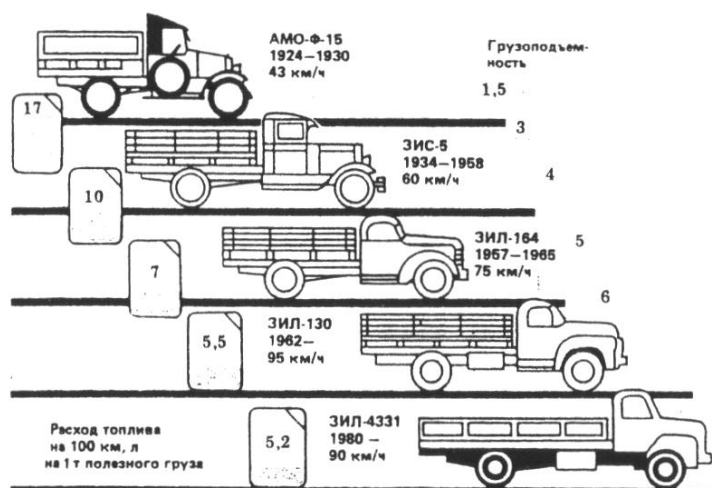


Рисунок 3.2 - Развитие грузовых автомобилей АМО-ЗИЛ

Перемены в хозяйственной сфере последних лет вызвали необходимость появления большого количества грузовых автомобилей небольшой грузоподъёмности — 1,5...2 тонны (ГАЗ-33028 «Газель», ЗИЛ-5301 «Бычок», и т.п.). Таким образом, произошло разделение грузовых автомобилей на магистральные и городские. Эта тенденция, по всей видимости, сохранится и будет усиливаться.

Главная идея развития автомобиля перемещать всё больше пассажиров и грузов, если нужно — всё дальше, непременно быстрее, но с неизбежно убывающим расходом материалов и энергии, в том числе энергии человека, на перемещение единицы нагрузки.

### **3.2. Порядок выполнения работы**

- 1) На основании теоретических материалов и научно-технических источников [1] – [8] изобразить схему развития компоновки автомобилей по заданию преподавателя для одной из фирм (отечественных, зарубежных).
- 2) Спрогнозировать перспективный вариант компоновки автомобиля для заданного семейства.
- 3) Сделать выводы по результатам проведенного анализа.

При выполнении данной работы рекомендуется также использовать материалы приложения А, приведенного в конце методических указаний.

### **3.3. Содержание отчёта**

- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Схема развития компоновки автомобиля для заданной фирмы.
- 4) Изображение прогнозируемой компоновки автомобиля.
- 5) Выводы по работе.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ ЛЕГКОВЫХ И ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Цель работы: изучение и анализ различных вариантов компоновочных схем автомобилей.

#### **4. Теоретический раздел**

##### **4.1. Назначение и краткая техническая характеристика автомобилей (на примере ВАЗ)**

Автомобили ВАЗ-2121, ВАЗ-2105, ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 (рис. 4.1) рассчитаны на эксплуатацию в различных климатических условиях при температурах окружающей среды  $-40 \dots +50^{\circ}\text{C}$ . Они могут работать в средних широтах, в условиях Крайнего Севера и в странах с тропическим климатом. Эти автомобили являются базовыми моделями, т.е. основными среди семейств автомобилей, собираемых главным образом из одинаковых агрегатов. На основе каждой базовой модели выпускают ряд её модификаций, удовлетворяющих определённым требованиям и условиям эксплуатации и таким образом отличающихся модификации от базовой модели. Особенности каждого семейства рассматриваемых автомобилей ВАЗ являются их

компоновка (рис. 4.2), высокая степень унификации деталей, узлов, агрегатов и отсутствие точек смазывания шасси, благодаря чему сокращаются время и трудоёмкость технического обслуживания.

Каждая базовая модель автомобилей имеет своё обозначение (индексацию). Обозначение состоит из букв, показывающих предприятие-изготовитель (ВАЗ — Волжский автомобильный завод), и четырёх цифр, где первые две цифры (21) обозначают класс и тип автомобиля (малый класс, легковой), а третья и четвёртая — номер модели (21-я, 5-я и т.д.). Модификации базовой модели имеют пятую цифру, означающую порядковый номер модификации. Кроме индекса, базовой модели и её модификации присваивается также определённое название («Нива», «Жигули» и т.д.).

ВАЗ-2121 «Нива» (рис. 4.1, а) — малолитражный легковой автомобиль, малого класса, повышенной проходимости, служащий для перевозки пассажиров и грузов. Он предназначен главным образом для сельской местности. Его можно эксплуатировать как на грунтовых, так и на дорогах с твёрдым покрытием. При этом он способен преодолевать заболоченные, глинистые, песчаные и заснеженные участки, а также водные преграды глубиной до 0,5 м и подъёмы крутизной до 30° (58%).

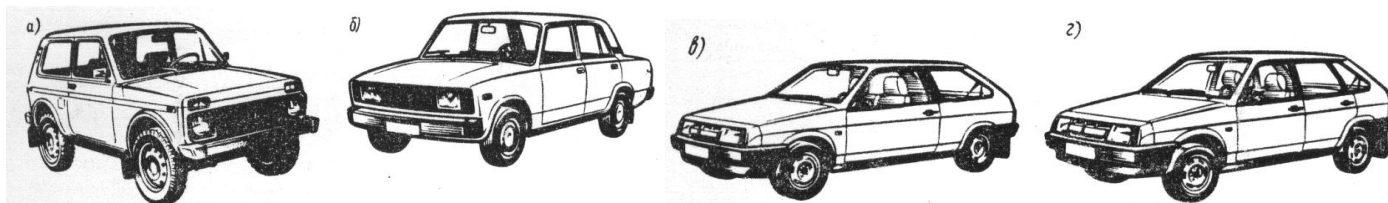


Рисунок 4.1 — Легковые автомобили: а — ВАЗ-2121 «Нива»; б — ВАЗ-2105 «Жигули»; в — ВАЗ-2108 «Спутник»; г — ВАЗ-2109 «Лада-Спутник»

Полезная нагрузка (грузоподъёмность) автомобиля 400 кг. В салоне могут поместиться 4 либо 5 чел. при поездке на небольшое расстояние, 1 чел. и 330 кг груза, или 2 чел. и 260 кг груза. На дорогах с усовершенствованным покрытием автомобиль может работать с прицепом массой до 600 кг, оборудованным тормозами, или с прицепом массой до 300 кг, не оборудованным тормозами.

Автомобиль полноприводный, с передним продольным расположением двигателя (рис. 4.2, а), имеет закрытый трёхдверный, двухобъёмный несущий кузов типа «универсал» и колёсную формулу 4×4 (все колёса ведущие). Привод на все колёса постоянный, передний мост включен через межосевой дифференциал в раздаточной коробке, что увеличивает устойчивость автомобиля и его проходимость. ВАЗ-2121 — первый отечественный полноприводный легковой автомобиль безрамной конструкции с несущим кузовом.

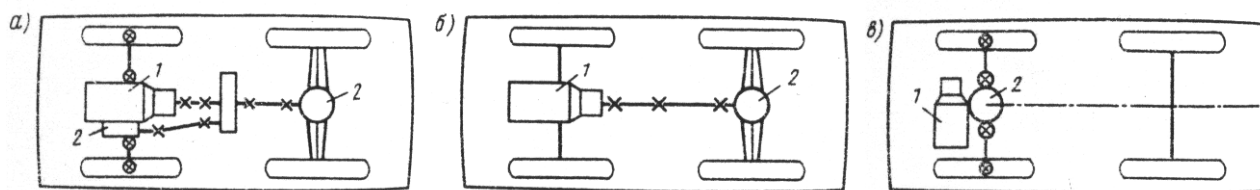


Рисунок 4.2 — Компоновочные схемы легковых автомобилей: а — ВАЗ-2121; б — ВАЗ-2105 в — ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109; 1 — двигатель; 2 — ведущий мост

ВАЗ-2105 «Жигули» (см. рис. 4.1, б) — малолитражный легковой автомобиль, малого класса, общего назначения, дорожной проходимости, служит для перевозки пассажиров. Автомобиль предназначен для эксплуатации на дорогах с твёрдым покрытием, может эксплуатироваться и на грунтовых дорогах, способен преодолевать подъёмы крутизной до  $20^\circ$  (36%).

Полезная нагрузка автомобиля 400 кг, вместимость 5 чел. На усовершенствованных дорогах автомобиль может работать с прицепом массой 300 кг, не оборудованным тормозами, или с прицепом массой 600 кг, оборудованным тормозами.

Автомобиль — заднеприводный, с передним продольным расположением двигателя (рис. 4.2, б), имеет закрытый четырёхдверный, трехъёмный несущий кузов типа «седан» и колесную формулу  $4 \times 2$  (задние колеса ведущие).

ВАЗ-2108 «Спутник» (см. рис. 4.1, в) — малолитражный легковой автомобиль, малого класса, дорожной проходимости, служащий для перевозки пассажиров и грузов. Он предназначен для эксплуатации на дорогах с твёрдым покрытием, но может эксплуатироваться и на грунтовых дорогах. При этом способен преодолевать подъёмы крутизной до  $19^\circ$  (34%).

Полезная нагрузка автомобиля 425 кг. В салоне могут поместиться 5 чел. и 50 кг груза, или 2 чел. и 275 кг груза. На дорогах с усовершенствованным покрытием автомобиль может буксировать прицеп массой 300 кг, не оборудованный тормозами, или прицеп массой 750 кг, оборудованный тормозами.

Автомобиль переднеприводный, с передним поперечным расположением двигателя (рис. 4.2, в), имеет закрытый трёхдверный, двухъёмный несущий кузов типа «хетчбэк» (комби) и колесную формулу  $4 \times 2$  (передние колёса ведущие).

Переднеприводная компоновка по сравнению с заднеприводной уменьшает массу автомобиля, увеличивает полезный объём салона кузова, снижает уровни шума и вибраций и повышает комфортабельность. Кроме того, передние ведущие колёса обеспечивают высокие поперечную устойчивость и проходимость, особенно на скользких и обледенелых дорогах. Однако при переднем приводе автомобиль несколько хуже преодолевает подъёмы, чем при заднем.

ВАЗ-2109 «Лада-Спутник» (см. рис. 4.1, г) — малолитражный легковой автомобиль малого класса, дорожной проходимости, предназначен для перевозки пассажиров и грузов. Он рассчитан на эксплуатацию по любым дорогам, кроме грунтовых с глубокими колеями, и может преодолевать подъёмы крутизной до  $19^\circ$  (34%).

Полезная нагрузка автомобиля 425 кг, вместимость 5 чел. Масса перевозимого груза 50 кг при четырёх пассажирах и 275 кг при одном пассажире. На усовершенствованных дорогах автомобиль может работать с прицепом массой до 750 кг, оборудованным тормозами.

Автомобиль переднеприводный, с передним поперечным расположением двигателя (см. рис. 4.2, в), имеет закрытый пятидверный, двухъёмный

несущий кузов типа «хетчбэк» и колесную формулу 4×2 (передние колёса ведущие).

Таблица 4.1 – Основные технические характеристики автомобилей ВАЗ

| Технические характеристики                 | Модели ВАЗ |      |      |      |
|--------------------------------------------|------------|------|------|------|
|                                            | 2121       | 2105 | 2108 | 2109 |
| 1. Колёсная формула                        | 4×4        | 4×2  | 4×2  | 4×2  |
| 2. Масса снаряжённого автомобиля, кг       | 1150       | 955  | 900  | 915  |
| 3. Грузоподъёмность, кг                    | 400        | 400  | 425  | 425  |
| 4. Масса груза в багажнике, кг             | 120        | 50   | 50   | 50   |
| 5. Габаритные размеры, мм:                 |            |      |      |      |
| длина                                      | 3720       | 4128 | 4006 | 4006 |
| ширина                                     | 1680       | 1620 | 1750 | 1750 |
| высота                                     | 1640       | 1446 | 1335 | 1335 |
| 6. База автомобиля, мм                     | 2200       | 2424 | 2460 | 2460 |
| 7. Колея колёс, мм:                        |            |      |      |      |
| передних                                   | 1430       | 1365 | 1390 | 1390 |
| задних                                     | 1400       | 1321 | 1360 | 1360 |
| 8. Наименьший дорожный просвет, мм         | 220        | 157  | 160  | 160  |
| 9. Максимальная мощность двигателя, кВт    | 58,8       | 50,7 | 47,0 | 47,0 |
| 10. Максимальная скорость автомобиля, км/ч | 132        | 145  | 148  | 148  |
| 11. Время разгона 0 – 100 км/ч, с          | 23         | 18   | 16   | 16   |
| 12. Контрольный расход топлива, л/100 км:  |            |      |      |      |
| при скорости 80км/ч                        | 9,9        |      | 6,0  |      |
| при скорости 90 км/ч                       |            | 7,3  |      | 5,7  |

Автомобили ВАЗ-2121, ВАЗ-2105, ВАЗ-2106 и ВАЗ-2109 имеют высокую конструктивную безопасность: активную, пассивную (внутреннюю, внешнюю), экологическую.

Активную безопасность автомобилей (свойство предотвращать дорожно-транспортные происшествия) обеспечивают: высокие тягово-скоростные и тормозные свойства, хорошие устойчивость и управляемость, высокая плавность хода, хорошая обзорность и комфортабельность, резко снижающие утомляемость водителя и создающие условия длительной безаварийной работы.

Пассивную (внутреннюю и внешнюю) безопасность автомобилей (свойство уменьшать тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий) обеспечивают: высокая прочность пассажирского салона, практически исключая его деформацию при авариях; ремни безопасности; травмобезопасное рулевое колесо; безопасные стекла; безопасное внутреннее оборудование кузова, уменьшающее травмирование водителя и пассажиров; безопасная внешняя форма кузова без выступающих элементов, уменьшающая травмирование пешеходов.

Экологическая безопасность автомобилей (свойство уменьшать вред, наносимый в процессе эксплуатации пассажирам, водителю и окружающей среде) обеспечивается конструкцией отдельных систем, механизмов и их элементов, снижающих создаваемый автомобилями шум и уменьшающих токсичность отработавших газов.

На рис. 4.3, 4.4 показаны различные компоновочные схемы грузовых автомобилей «Мерседес-Бенц» для любого применения, с различной комбинацией осей (на рис. 4.4 ведущие мосты помечены черным цветом).



Рисунок 4.3 – Компоновка кабин грузовиков «Мерседес-Бенц»

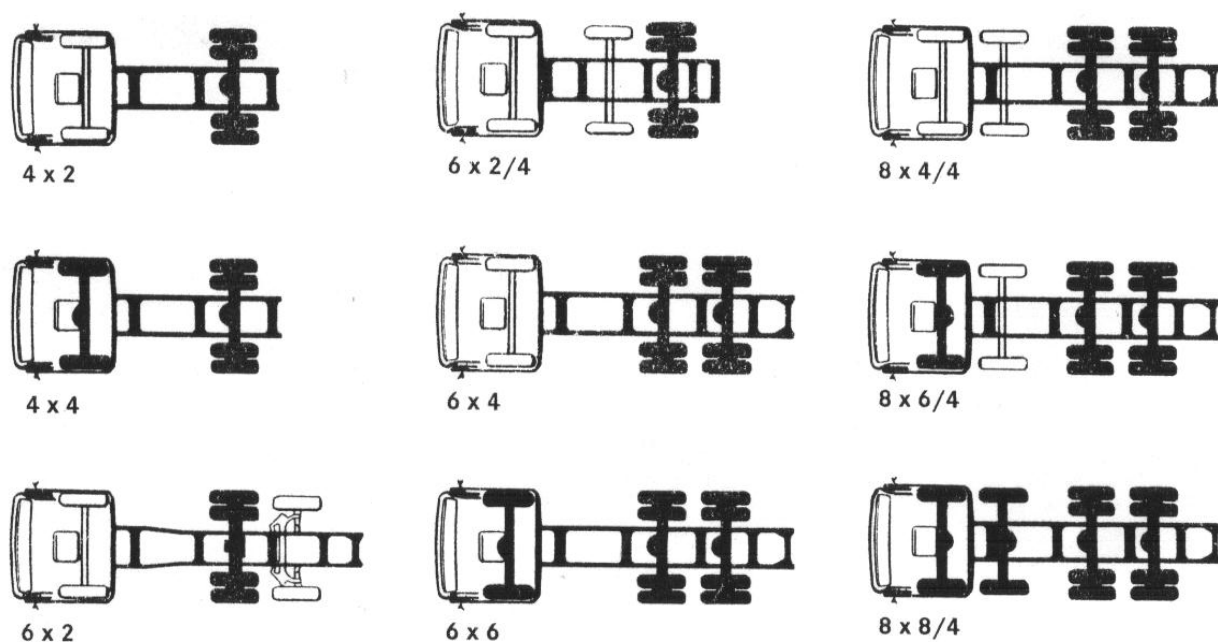


Рисунок 4.4 – Различные комбинации осей грузовиков «Мерседес-Бенц»

#### 4.2. Порядок выполнения работы:

- 1) Для заданного преподавателем семейства автомобилей представить технические характеристики, компоновочные схемы.
- 2) Провести анализ конструктивной безопасности для автомобилей заданного семейства.
- 3) Разработать перспективный вариант компоновки для автомобиля на основе заданной базовой модели.

Примечание: При выполнении данной работы используются рекламные проспекты и каталоги ведущих автомобильных фирм, приложения Б, В, журналы «За рулем», «Сигнал» и т.д.

#### 4.3. Содержание отчёта

- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.

- 3) Технические характеристики и компоновочные схемы 4-5 автомобилей заданного семейства.
- 4) Предложенные компоновки автомобилей.
- 5) Выводы по работе.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

### ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭТАПОВ СОЗДАНИЯ АВТОМОБИЛЯ ТИПА «ДЖИП»

Цель работы: Ознакомление с особенностями конструкций первых полноприводных внедорожных автомобилей общего назначения.

#### **5. Теоретический раздел**

##### **5.1. История возникновения и особенности первых «внедорожников»**

«Джип» – так называют легковые автомобили армейского типа с упрощённым грузопассажирским кузовом, съёмным тентом и приводом на обе оси. Впервые джипы появились в начале второй мировой Войны. В 1940 г. военное ведомство США сделало вывод о потребности в небольшом многоцелевом пассажирском автомобиле повышенной проходимости для использования в качестве командирского, разведывательного, связного, арттягача и т.д. Он предполагался как нечто среднее между большим полноприводным легковым автомобилем, которым уже располагала вся армия США, и тяжёлым мотоциклом с коляской, широко применяемым в германском вермахте.

Название «Джип» возникло из технического задания по разработке вездеходов, где он именовался как «многоцелевой автомобиль общего назначения грузоподъёмностью четверть тонны с приводом на все колёса». Термин «общего назначения» («general purpose») указывали сокращенно GP отсюда и пошло знаменитое «Джип».

Автомобили типа «джип» воевали на всех фронтах второй мировой войны, но у Германии и её союзников подобных автомобилей не было. За захват джипа «Виллис» итальянское командование обещало вознаграждение вдвое большее, нежели за захват танка.

Джипы оказались незаменимы и в народном хозяйстве. В сельской местности, на стройках, в геологоразведке они зарекомендовали себя с самой лучшей стороны. И сегодня эти машины выпускаются в разных странах несколькими десятками заводов, имеют постоянный и широкий спрос.

Джип родился в США через полгода после начала в Европе второй Мировой войны. Из 135 американских фирм в июне 1940 г. в конкурсе по созданию нового автомобиля в сжатые сроки согласились участвовать лишь три: «Амэрикан Бантам», «Виллис Оверлэнд» и «Форд».

Первой была скромная компания, конструктор которой Рой Эванс создал в сентябре 1940 г. вездеход «Бантам» (рис. 5.1), собранный из узлов других

машин с подогнанными под них прочной рамой и кузовом. Получилась открытая трёхместная машина с упрощённым корпусом и округлыми передними крыльями. Двигатель 48 л.с., обе ведущие оси с шарнирами равных угловых скоростей «Спайсер».

На фирме, создававшей «Виллис», дела продвигались медленнее. Однако они в октябре 1940 г. создали автомобиль (рис. 5.2) с более солидной снаряженной массой – 1043 кг и двигателем 60 л.с. (4-х цилиндровый, 2,2 л.с.). Обе машины в целом понравились военному ведомству США и фирмы получили срочный заказ на изготовление 70 машин каждая.

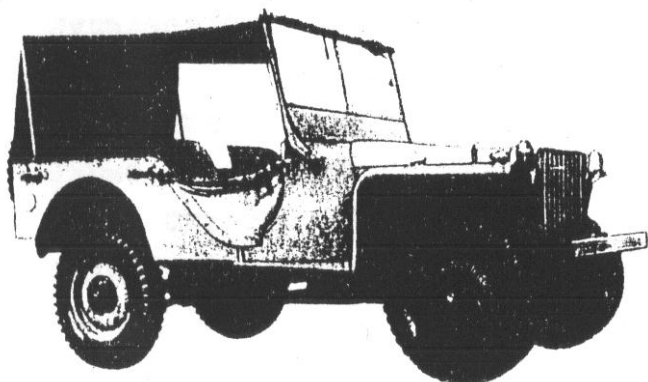


Рисунок 5.1 – «Бантам-40 BRC» (1940г.)



Рисунок 5.2 – «Виллис MB» (1940г.)

Компания «Форд» к концу ноября 1940 г. построила свой «Пигмей» массой 998 кг с 4-цилиндровым, частично переделанным от малого колёсного трактора двигателем 42-45 л.с.

Проведенные предварительные испытания моделей «Бантам», «Виллис» и «Форд» показали явные преимущества «Виллиса» по динамике, проходимости, надежности и прочности. Фирмы получили задание на пробные партии по 1500 штук. Доработанный вариант «Бантам-40 BRC» поставлялся в Англию и в СССР, в качестве командирской машины использовался в период битвы за Москву.

В августе 1941 г. выпущен улучшенный и полностью завершённый вариант «Виллиса MB», отвечавший всем требованиям военных. Потребность в «Виллисах» была настолько велика, что армия решила продублировать выпуск их еще на одной фирме — выбор пал на «Форд» с его колоссальным промышленным и техническим потенциалом. «Форд GPW» (General purpose Willise) практически ничем не отличался от «Виллиса MB» (кроме передней поперечины рамы). Всего до июля 1945 г. «Форд» произвел 277896 автомобилей «GPW», «Виллис» — 361349 автомобилей «MB».

В 1942 г. «Форд» поставил на производство плавающий вариант «джипа» - легкую амфибию «Форд GPA» (рис.5.3); грузоподъемность 0,375 т (6 человек) на плаву. Машина нашла применение в армиях союзников.

«Виллис MB» выпускался до 1950 г., а по лицензиям во Франции и Японии — еще несколько лет. Эта машина встречается и сейчас практически во всех странах мира.

В России с 1938 г. на ГАЗе занимались созданием нового армейского легкового автомобиля на базе «Эмки» (ГАЗ-М1). Так, в течение 1940 г. готовилось производство полноприводных автомобилей ГАЗ-61-40 (рис. 5.4) с

открытым кузовом «фаэтон», с закрытым кузовом от «Эмки» типа «седан» — ГАЗ-61-73 (рис. 5.5) и полугрузового «пикапа» ГАЗ-61-415 (рис. 5.6). Чрезвычайно высокая проходимость ГАЗ-61-73, удобный закрытый кузов, отличная динамика, выносливость, неприхотливость — всё это снискало им глубокое уважение фронтовиков.



Рисунок 5.3 – «Форд ГРА» — амфибия (1942г.)

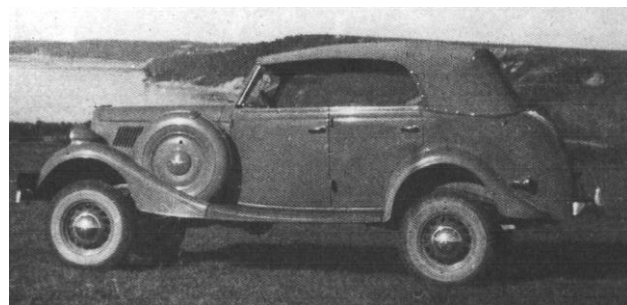


Рисунок 5.4 - ГАЗ-61-40 (1940 г.)



Рисунок 5.5 – ГАЗ 61-73 (1940г.)

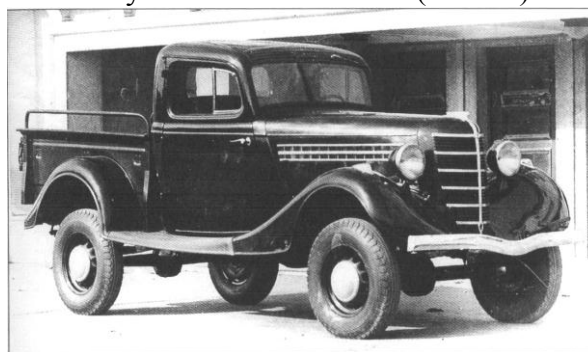


Рисунок 5.6 - ГАЗ-61-415 (1940г.)

Первые советские джипы проектировались в канун Великой Отечественной войны в группах под руководством А.Андропова (НАТИ) и под руководством В.Грачева (ГАЗ) [5]. Обе конструкции базировались на двигателе и коробке передач ГАЗ-М1 и ведущих мостах ГАЗ-61. Обе поставили задачу создать машину колёсной формулы 4×4 с отключаемым передним мостом и шариковыми шарнирами равных угловых скоростей.

Машины НАТИ-АР (автомобиль—разведчик) (рис. 5.7) и ГАЗ-64 (рис. 5.8) были готовы весной 1941 г. После осмотра в Кремле и испытаний осенью 1941 г. начали производство более технологичного ГАЗ-64, обеспеченного производственной базой.

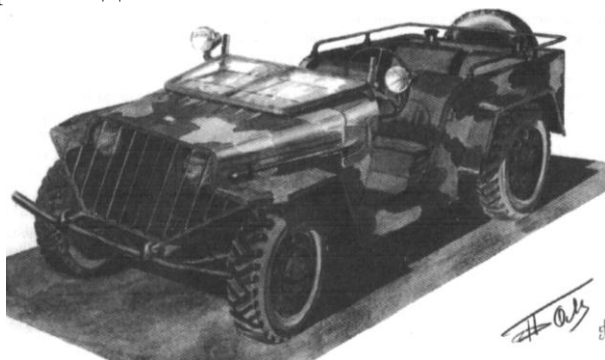


Рисунок 5.7 – АР – НАТИ (1941г.)



Рисунок 5.8 - ГАЗ-64 (1941г.)

В период с осени 1941 г. до лета 1942 г. было выпущено 686 автомобилей этой модели. В 1942 году ГАЗ-64 подвергся модернизации, после чего автомобиль получил марку ГАЗ-67 (рис. 5.9) (увеличена колея с 1250 мм до 1466 мм, укорочен задний свес, повышена мощность с 50 л.с. до 54 л.с., в

систему охлаждения включен термостат и т.д.). Модернизированный в 1944 г. джип получил индекс ГАЗ-67Б. В общей сложности до 1953 г. их было изготовлено 62843 экземпляра, когда на смену ему пришел ГАЗ-69, настолько удачный, что далее в 1971 г. он заслужил самую высокую оценку на международном конкурсе новейших моделей джипов. В течение десятилетий он был наиболее распространённым автомобилем на дорогах Африки и Азии.

В настоящее время производство джипов осуществляется на конвейере Ульяновского автозавода, где с 1972 г. собирается УАЗ-469 (рис 5.10), позднее модернизированные УАЗ-31512, УАЗ-31514 (рис. 5.11) с удлинённой базой, и наконец, в 1997г. собраны первые российские джипы мод. УАЗ-3160 нового семейства (рис. 5.12). Компоновка новой модели принадлежит ульяновцам, а дизайнерское решение — НТЦ ВАЗа. Двигатель — 110 л.с., цена ниже, чем у конкурирующих с ним «Блейзера», «Паджеро» и «Монтерея» примерно в 1,5 раза.

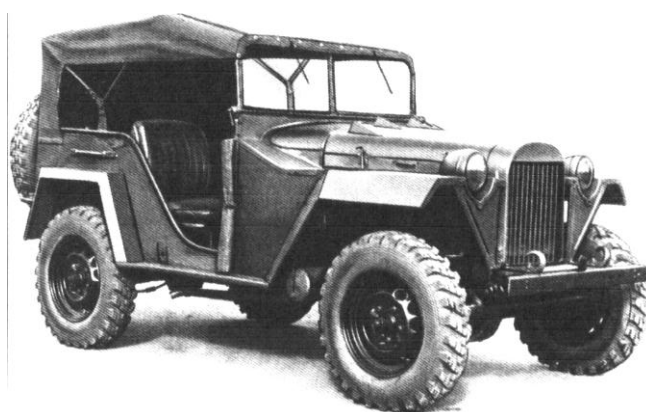


Рисунок 5.9 - ГАЗ-67 (1942г.)

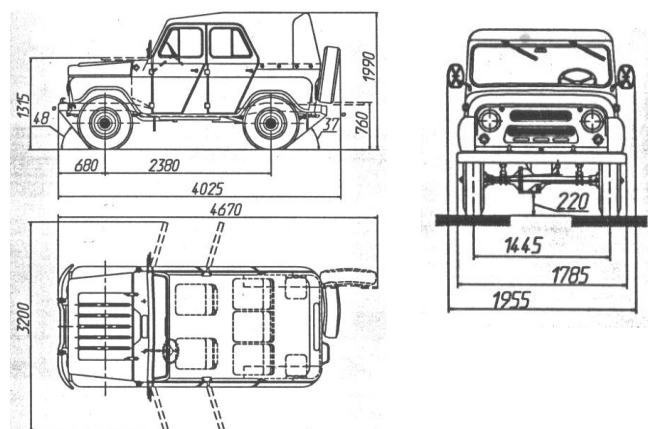


Рисунок 5.10 – УАЗ-469 (1972г.)

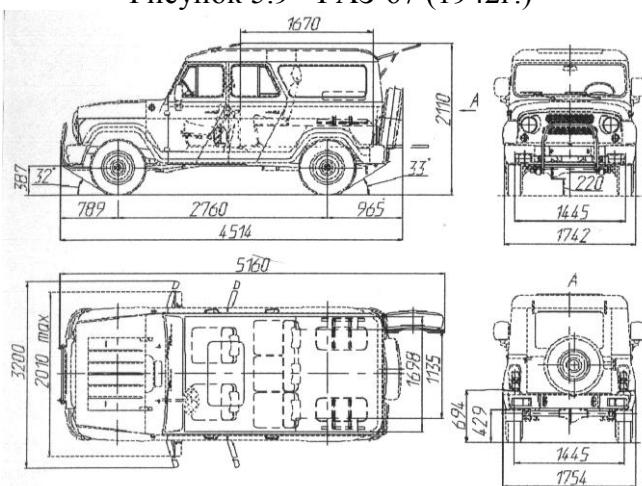


Рисунок 5.11 - УАЗ—31514 —вариант с удлинённой базой (1996г.)



Рисунок 5.12 - УАЗ-3160— новый легковой вседорожник (1997г.)

По проходимости «3160» может поспорить с иными заморскими «асфальтовыми джипами». УАЗ этим автомобилем сумел доказать наличие мощного творческого и технического потенциала в российской автоиндустрии.

На Украине с 70-х годов Луцкий автозавод выпускает микролитражный грузопассажирский вездеход «Волынь», созданный на базе агрегатов «Запорожца». Луцкий крепыш обладает необыкновенно высокой проходимостью и пришелся по вкусу сельским механизаторам и агрономам,

геологам и газовикам. Одна из последних моделей ЛуАЗ 969-М отличается надёжностью, комфортабельностью и более привлекательным внешним видом. В настоящее время ЛуАЗ переживает экономические трудности и остается надеяться на то, что пример УАЗа в ближайшее время поможет заводу сориентироваться в условиях современного рынка автомобилей и освоить перспективную модель джипа.

### **5.2. Порядок выполнения работы.**

- 1) Ознакомиться с историческими аспектами создания первых джипов.
- 2) Проанализировать общие и отличительные признаки джипов различных фирм и заводов.
- 3) На основе литературного обзора привести примеры современных зарубежных джипов, охарактеризовать их, изобразить общие виды в хронологической последовательности.
- 4) Сформулировать тенденции развития джипов в современных условиях и предложить новый вариант компоновки на базе шасси автомобиля (по выбору преподавателя, например, УАЗ, ЛуАЗ и др.)

### **5.3. Содержание отчёта**

- 1) Тема работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Краткая история создания джипов.
- 4) Сходство и отличия джипов различных заводов.
- 5) Технические характеристики и рисунки современных джипов в хронологической последовательности.
- 6) Выводы по работе.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ РАЗНООБРАЗНЫХ ВИДОВ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ**

Цель работы: Изучение и анализ различных вариантов конструкций автомобильных подвесок.

### **6. Теоретический раздел**

#### **6.1. Назначение и основные части подвески**

Подвеска осуществляет упругую связь кузова с мостами и колёсами автомобиля. Она смягчает толчки и удары при движении по неровностям дороги и обеспечивает плавность хода автомобиля, т.е. возможность двигаться без дискомфорта и быстрой утомляемости людей и повреждений перевозимых грузов. Подвеска разделяет все массы автомобиля на две части: подрессоренные, опирающиеся на подвеску (кузов и закреплённые на нём механизмы), и неподрессоренные, опирающиеся на дорогу (мосты, колёса, тормоза).

Первые автомобили XIX века в качестве подвески использовали те или иные варианты расположения и конструкций рессор, все это были экипажные листовые рессоры (рис. 6.1). Они не устраняли тряску автомобиля на большой скорости и на неровных дорогах того времени. Из всего изобилия вариантов в конце прошлого века остановились на двух, наиболее простых — продольных и поперечных полуэллиптических рессорах. В дополнение к рессорам применяли фрикционные амортизаторы. Трение в их шарнирах лишь незначительно ограничивало пружинное действие рессоры (когда ось подсакивала на очередном ухабе), но гасило последующую качку рамы и кузова.

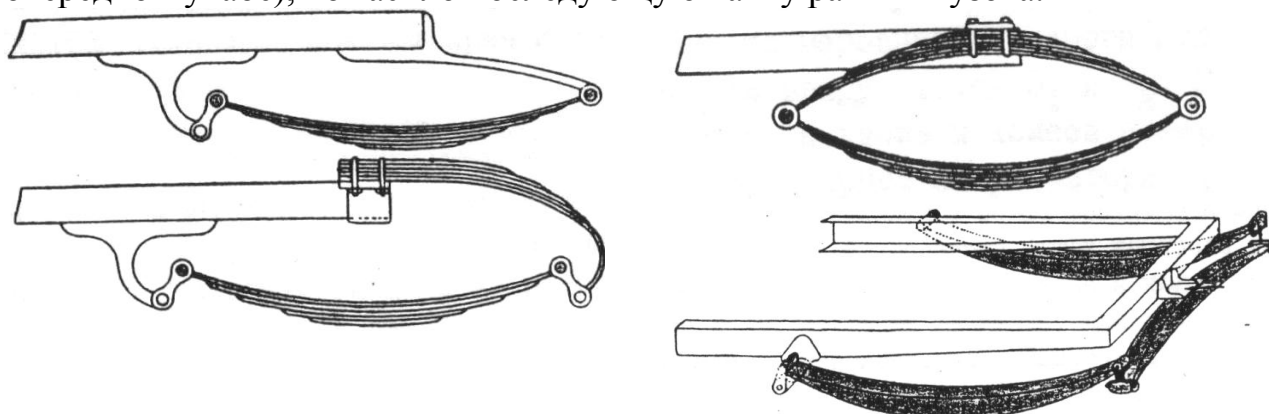


Рисунок 6.1 – Экипажные листовые рессоры

Подвеска современного автомобиля (рис. 6.2) состоит из трёх основных устройств: направляющего 1, упругого 2 и гасящего 3.

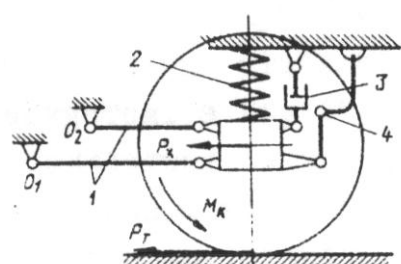


Рисунок 6.2 – Схема подвески современного автомобиля

*Направляющее устройство* подвески направляет движение колеса и определяет характер его перемещения относительно кузова и дороги. Направляющее устройство передает продольные и поперечные силы и их моменты между колесом и кузовом автомобиля.

*Упругое устройство* подвески смягчает толчки и удары, передаваемые от колеса на кузов автомобиля при наезде в дорожные неровности. Упругое устройство исключает копирование кузовом неровностей дороги и улучшает плавность хода автомобиля.

*Гасящее устройство* подвески уменьшает колебания кузова и колёс автомобиля, возникающее при движении по неровностям дороги и приводит к их затуханию. Гасящее устройство превращает механическую энергию колебаний в тепловую энергию с последующим её рассеиванием в окружающую среду.

В передней подвеске автомобилей ВАЗ, кроме направляющего, упругого и гасящего устройств, имеется еще одно дополнительное устройство — стабилизатор поперечной устойчивости 4.

*Стабилизатор* уменьшает боковой крен и поперечные угловые колебания кузова автомобиля.

Подвеска обеспечивает движение автомобиля, и её работа осуществляется следующим образом. Крутящий момент  $M$ , передаваемый от

двигателя на ведущие колёса, создаёт между колесом и дорогой силу тяги  $P_T$ , которая приводит к возникновению на ведущем мосту толкающей силы  $P_X$ . Толкающая сила через направляющее устройство 1 подвески передаётся на кузов автомобиля и приводит его в движение. При движении по неровностям дороги колесо перемещается в вертикальной плоскости, вокруг точек  $O_1$  и  $O_2$ . Упругое устройство 2 подвески деформируется, а кузов и колеса совершают колебания, гасит которые амортизатор. Корпус амортизатора 3, заполненный амортизаторной жидкостью, прикреплен к балке моста. В корпусе находится поршень с отверстиями и клапанами, шток которого связан с кузовом автомобиля. В процессе колебаний кузова и колёс поршень совершает возвратно-поступательное движение. При ходе сжатия (колесо и кузов сближаются) амортизаторная жидкость из полости под поршнем вытесняется в полость над поршнем, а при ходе отдачи (колесо и кузов расходятся) перетекает в обратном направлении. При этом жидкость проходит через отверстия в поршне, прикрываемые клапанами, испытывает сопротивление и в результате жидкостного трения обеспечивается гашение колебаний кузова и колёс автомобиля. Боковой крен и поперечные угловые колебания кузова автомобиля уменьшает стабилизатор 4 поперечной устойчивости, который представляет собой специальное упругое устройство, устанавливаемое поперёк автомобиля. Средней частью стабилизатор связан с кузовом, а концами — с рычагами подвески. При боковых кренах и поперечных угловых колебаниях кузова концы стабилизатора перемещаются в разные стороны: один опускается, а другой поднимается. Вследствие этого средняя часть стабилизатора закручивается, препятствуя тем самым крену и поперечным угловым колебаниям кузова автомобиля. В то же время стабилизатор не препятствует вертикальным и продольным угловым колебаниям кузова, при которых он свободно поворачивается в своих опорах.

## **6.2. Передняя подвеска**

Передняя подвеска автомобилей ВАЗ-2121 и ВАЗ-2105 — независимая, рычажно-пружинная, с гидравлическими амортизаторами и стабилизатором поперечной устойчивости. Передние колёса подвешены независимо одно от другого, не имеют между собой непосредственной связи, перемещаются в поперечной плоскости. Перемещение одного колеса не вызывает перемещение другого колеса (см. рис. 6.1, 6.2). Передняя подвеска автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 (рис. 6.3) независимая, телескопическая, с амортизаторными стойками и стабилизатором поперечной устойчивости.

## **6.3. Задняя подвеска**

Задняя подвеска ВАЗ-2121 и ВАЗ-2105 — зависимая, пружинная, с гидравлическими амортизаторами (рис. 6.4).

Задняя подвеска автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 (рис. 6.5) — независимая, пружинная, с гидравлическими амортизаторами. Задние колёса автомобиля связаны между собой сварной балкой, состоящей из двух продольных рычагов 2 и соединителя 12, имеющего U-образное сечение. Соединитель обладает большой жёсткостью на изгиб и малой на скручивание,

благодаря чему обеспечивается независимость перемещения задних колёс автомобиля.

#### **6.4. Амортизаторы**

Амортизаторы служат для гашения колебаний кузова и колёс автомобиля. Гидравлические амортизаторы в результате создаваемого ими сопротивления (жидкостного трения) преобразуют механическую энергию колебаний кузова и колёс автомобиля в тепловую энергию, которую рассеивают в окружающую среду. В передних и задних подвесках автомобиля ВАЗ установлены гидравлические амортизаторы телескопического типа, двустороннего действия, которые гасят колебания кузова и колёс автомобиля как при ходах сжатия, так и при ходах отдачи. Передние и задние амортизаторы имеют одинаковое устройство и отличаются только длиной и способом крепления. В них заливают амортизаторную жидкость (масло МГП-10); 0,12 л в передний и 0,195 л в задний амортизаторы автомобилей ВАЗ-2121 и ВАЗ-2105 и 0,25 л в задний амортизатор автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109. В амортизаторную стойку передней подвески автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 заливают амортизаторную жидкость (масло МГП-12) в количестве 0,32 л.

Конструкции амортизаторов показаны на рис. 6.6 и 6.7. В Севастопольском государственном техническом университете в 2005 - 2006 годах разработаны, испытаны и подготовлены к серийному выпуску новые конструкции амортизаторов с дифференцированным усилием растяжения-сжатия (рис. 6.8) и с плавающим цилиндром (рис. 6.9). Устройства легко реализуются в известных конструкциях амортизаторов, не меняя их габаритов и не требуя доработок базовых элементов. Конструкции защищены патентами Украины [9], [10], [11], [12].

#### **6.5. Порядок выполнения работы:**

- 1) Изучить существующие конструкции подвески зарубежных и отечественных автомобилей.
- 2) Проанализировать общие и отличительные признаки подвесок различных марок автомобилей.
- 3) Начертить эскиз (схему) подвески (амортизатора) для одной из последних марок автомобилей (легковых, грузовых и т.д.) по согласованию с преподавателем.
- 4) Перечислить возможные неисправности подвески и их влияние на управляемость транспортного средства и безопасность движения автомобиля, на износ протектора шин и сцепление с дорожным покрытием.

#### **6.6. Содержание отчёта**

- 1) Тема работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Пример подвески или амортизатора для заданного автомобиля.
- 4) Вывод по работе с указанием неисправностей и их последствий.

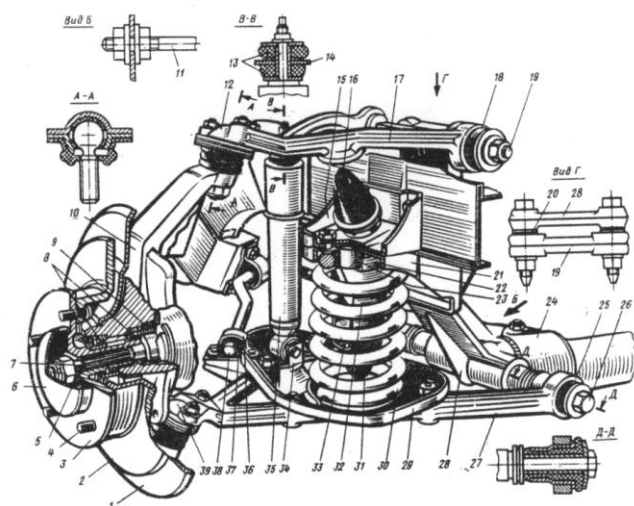


Рисунок 6.1 - Передняя подвеска автомобиля  
ВАЗ-2121:

1 - тормозной щит; 2 - тормозной диск; 3 - ступица колеса; 4 - шпилька; 5 - втулка; 6 - декоративный колпак; 7 - хвостовик наружного шарнира привода колес; 8 - подшипник ступицы колеса; 9 - сальник; 10 - поворотный кулак; 11 - растяжка; 12, 39 - шаровые шарниры; 13 - подушка амортизатора; 14, 34 - кронштейны амортизатора; 15 - кронштейн буфера отдачи; 16 - буфер отдачи; 17 - верхний рычаг; 18, 25 - резинометаллические шарниры; 19, 26 - оси рычагов подвески; 20 - регулировочные шайбы; 21 - верхняя опора пружины; 22, 29 - опорные чашки пружины; 23 - прокладка пружины; 24 - поперечина подвески; 27 - нижний рычаг; 28 - кронштейн поперечины; 30 - пружина; 31 - буфер сжатия; 32 - опора буфера сжатия; 33 - упор; 35 - амортизатор; 36 - обойма опоры стабилизатора; 37 - опора стабилизатора; 38 - стержень стабилизатора.

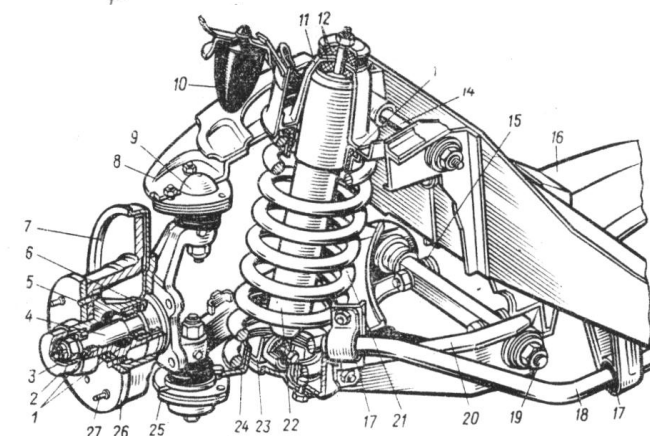


Рисунок 6.2 - Передняя подвеска автомобиля  
ВАЗ-2105:

1 - подшипники ступицы колеса; 2 - декоративный колпак; 3 - регулировочная гайка; 4 - поворотный кулак; 5 - ступица колеса; 6 - сальник; 7 - тормозной диск; 8 - верхний рычаг; 9, 25 - шаровые шарниры; 10 - буфер сжатия; 11 - опорный стакан; 12 - подушка амортизатора; 13, 24 - опорные чашки пружины; 14, 19 - оси рычагов подвески; 15 - регулировочные шайбы; 16 - поперечина подвески; 17 - опора стабилизатора; 18 - стержень стабилизатора; 20 - нижний рычаг; 21 - пружина; 22 - амортизатор; 23 - кронштейн; 26 - поджимное кольцо; 27 - направляющий штифт

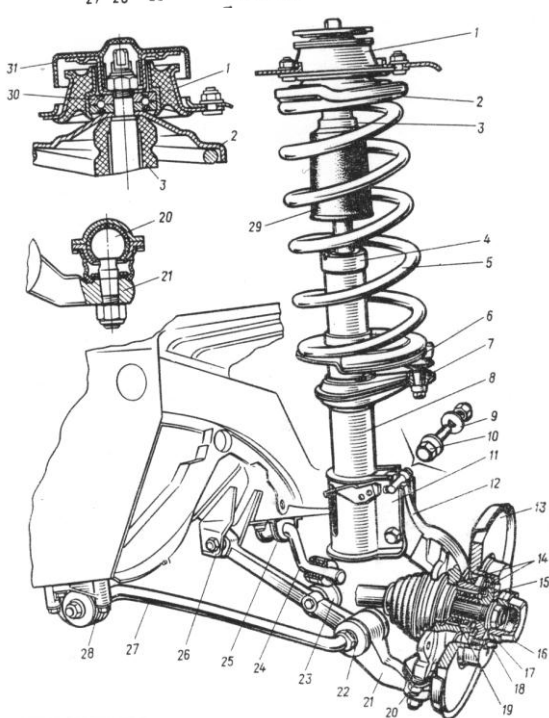


Рисунок 6.3 - Передняя подвеска автомобилей  
ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109:

1 - верхняя опора стойки; 2, 6 - опорные чашки пружины; 3 - буфер сжатия; 4 - опора буфера сжатия; 5 - пружина; 7 - поворотный рычаг; 8 - амортизаторная стойка; 9 - эксцентриковая шайба; 10 - регулировочный болт; 11 - кронштейн стойки; 12 - поворотный кулак; 13 - тормозной диск; 14 - стопорное кольцо; 15 - ступица колеса; 16 - декоративный колпак; 17 - хвостовик наружного шарнира привода колес; 18 - направляющий штифт; 19 - подшипник ступицы колеса; 20 - шаровой шарнир; 21 - нижний рычаг; 22 - регулировочные шайбы; 23 - стойка стабилизатора; 24 - стержень стабилизатора; 25 - опора стабилизатора; 26 - кронштейн рычага подвески; 27 - растяжка; 28 - кронштейн растяжки; 29 - защитный кожух; 30 - подшипник верхней опоры; 31 - защитный колпак

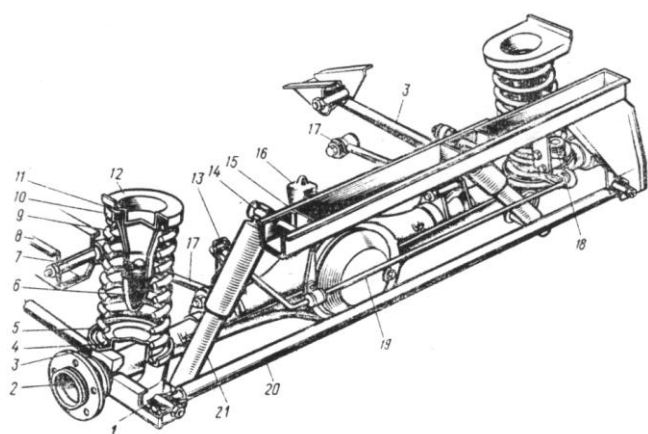


Рисунок 6.4 - Задняя подвеска автомобиля ВАЗ-2121:

1 — шарнир; 2—задний мост; 3, 17— продольные штанги; 4, 11 — прокладки; 5— нижняя опорная чашка; 6— буфер сжатия; 7, 14 — пальцы; 8— кронштейн; 9 — пружина; 10, 12 — верхние опорные чашки; 13— тяга; 15— поперечина; 16— дополнительный буфер; 18 - регулятор давления; 19 — торсион; 20 — поперечная штанга; 21— гидравлический амортизатор

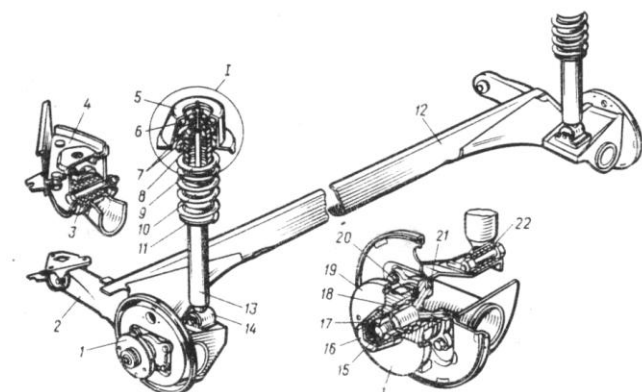


Рисунок 6.5 - Задняя подвеска автомобилей ВАЗ-2108и ВАЗ-2109:

1— ступица колеса; 2—рычаг подвески; 3, 22 — резинометаллические шарниры; 4— кронштейн рычага; 5— верхняя опора пружины; 6 — прокладка пружины; 7 — подушка амортизатора; 8 — буфер сжатия; 9 — пружина; 10 - защитный кожух; 11 — нижняя опорная чашка пружины; 12— соединитель рычагов подвески; 13 — амортизатор; 14 — кронштейн амортизатора; 15 — ось ступицы; 16 — декоративный колпак; 17— гайка; 18— подшипник ступицы; 19 — тормозной щит; 20— стопорное кольцо; 21 — фланец рычага подвески.

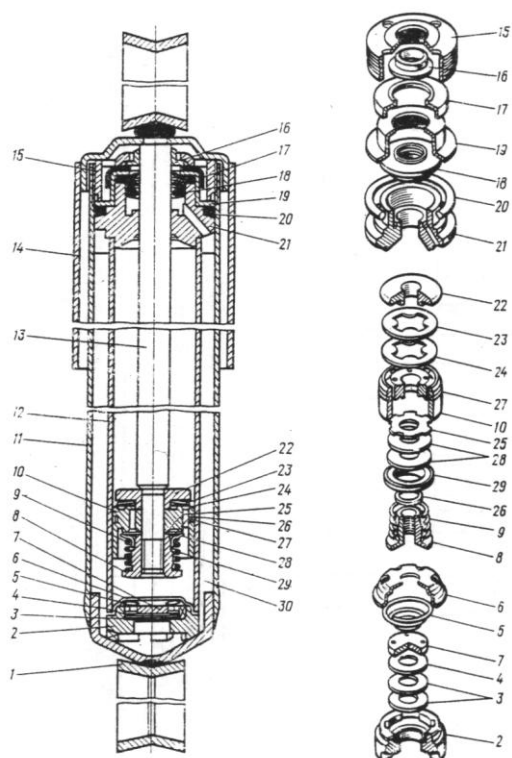


Рисунок 6.6 - Амортизатор задней подвески автомобиля ВАЗ-2121

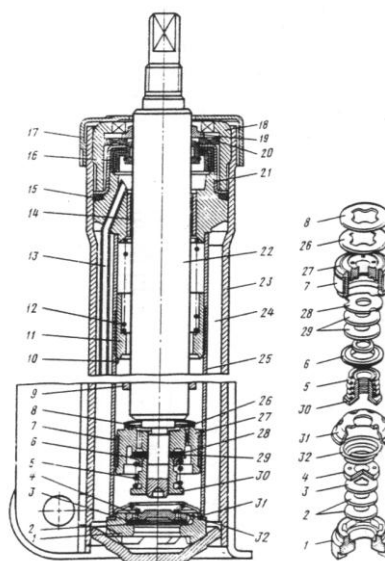


Рисунок 6.7 - Телескопическая стойка передней подвески автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109

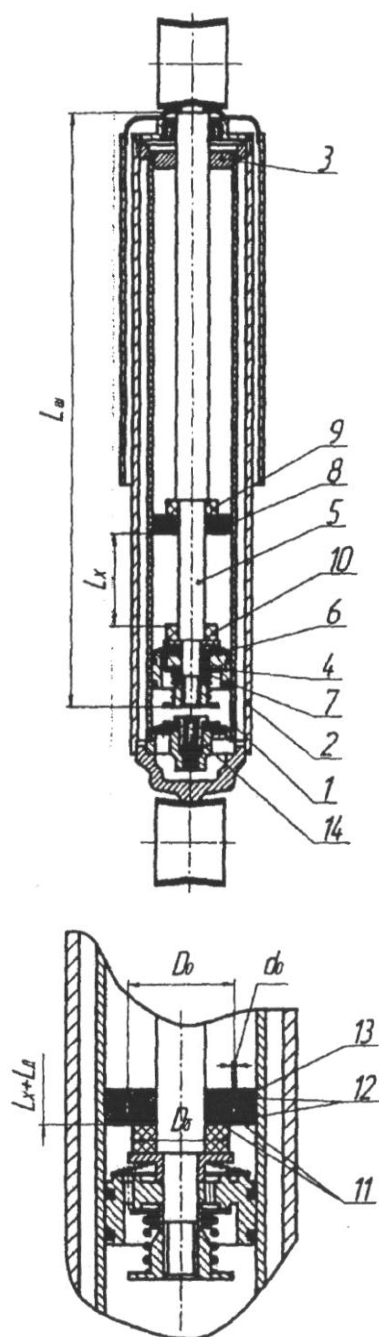


Рисунок 6.8 – Амортизатор с дифференцированным усилием растяжения-сжатия:

1 – рабочий цилиндр; 2 – резервуар; 3 – направляющий чип; 4 – поршень; 5 – шток; 6 – перепускной клапан; 7 – клапан отдачи; 8 – демпфирующий поршень; 9 – буфер сжатия; 10 – буфер отбоя; 11, 12 – уплотняющая манжета; 13 – калиброванные отверстия; 14 – корпус

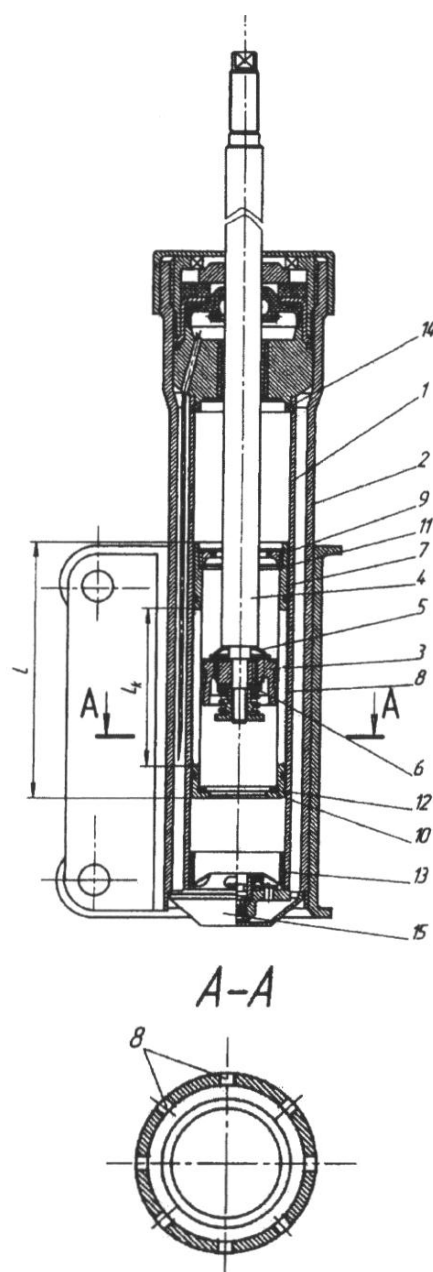


Рисунок 6.9 – Амортизатор с плавающим цилиндром:

1 – рабочий цилиндр; 2 – резервуар; 3 – поршень; 4 – шток; 5 – перепускной клапан; 6 – клапан отдачи; 7 – плавающий цилиндр; 8 – радиальные канавки; 9, 10 – упоры; 11, 12 – демпферы; 13 – буфер сжатия; 14 – буфер отбоя; 15 – корпус

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

### АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА (НА ПРИМЕРЕ ЗАЗ)

Цель работы: Изучение и анализ деятельности автомобилестроительного предприятия и его продукции в историческом аспекте.

#### 7. Теоретический раздел

##### 7.1. История развития ЗАЗ

«ЗАЗ», «Запорожский автомобильный завод» – одно из старейших предприятий Украины (в 1998 году отметил 135 лет со дня основания) с которым, по сути, связано зарождение промышленности в Запорожье. В 1863г. в городе Александров (так назывался до 1921г. город Запорожье) из четырёх небольших заводов немецкого колониста Я. Коопа, специализировавшихся на выпуске сельскохозяйственных машин и оборудования был основан завод.

В годы революции и гражданской войны завод был разрушен, но уже в начале 20-х годов, поднятый из руин, вновь приступил к выпуску такой нужной стране сельскохозяйственной техники.

В 1921г., восстановленный после гражданской войны, завод возобновил работу и был назван «Коммунаром» – в честь французских коммунаров. Уже в 1924г. «Коммунар» производил сельхозмашины 24-х наименований, а с 1926г. стал специализироваться на выпуске жаток и сенокосилок. В 1929г. на «Коммунаре» за пять месяцев был создан первый зерноуборочный комбайн, и уже летом следующего года началась его сборка. Первенец отечественного комбайностроения до войны выпустил около 96 тысяч комбайнов.

В годы войны, эвакуированный в Красноярск, завод изготавливал продукцию для фронта, но уже через месяц после освобождения Запорожья, в ноябре 1943г., возобновляет свою работу. В 1951г. заводом было выпущено зерноуборочных комбайнов больше, чем в предвоенном 1940-м.

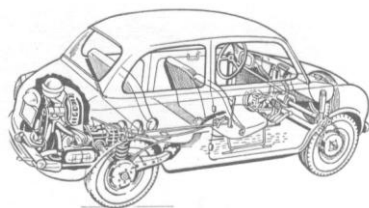
28 ноября 1958 года постановлением правительства СССР коммунаровцам было поручено в кратчайшие сроки подготовить производство и начать выпуск первых в стране микролитражных автомобилей. Реконструкция осуществлялась без остановки производства сельхозмашин.

18 июня 1959 года из экспериментального цеха вышел опытный образец автомобиля «Запорожец», а с октября 1960 года начался серийный выпуск микролитражного автомобиля ЗАЗ-965 (рис. 7.1).

На опытных образцах 1959 г. вместо сдвигающихся стёкол дверей появились опускаемые. Исчезли стреловидная выдавка на крыле и «гребенка». Задние фонари снабжены катафотами не в средней, а в нижней части. Подфарники установлены в отдельных корпусах на крыльях.

В июле 1959-го НАМИ изготовил два первых четырехцилиндровых двигателя ЗАЗ-965Г (рабочим объёмом 752 см<sup>3</sup>), а в конце года НАМИ собрал первые моторы ЗАЗ-965В (рабочим объёмом 746 см<sup>3</sup>). Оба спроектированы

специалистами НАМИ под руководством А.С.Айзенберга. Первый имел горизонтальное оппозитное расположение цилиндров, второй – У-образное.



Компоновка ЗАЗ-965 с мотором ЗАЗ-965Г, имевшим горизонтальные цилиндры, 1959г.



Серийный образец ЗАЗ-965, 1960г.

Рисунок 7.1

В чём состояло их отличие? На двигателе «965Г», имевшем сходство с двигателем фольксваген, кулачковый вал лежал под коленчатым валом, центробежный вентилятор нагнетал воздух для охлаждения цилиндров, очистка масла осуществлялась фильтром со сменными элементами, коленчатый вал был откован из стали. У двигателя «965Г», глубина картера составляла 171 мм и габарит по ширине 660 мм. Другой двигатель, «965В», был компактнее. У него значительно упрощался доступ к клапанному механизму для регулировки зазора — не мешали кожухи задних колес. Охлаждающий воздух отсасывался осевым вентилятором. Благодаря У-образному расположению цилиндров распределительный вал удачно поместился в развале между цилиндрами так, что сократилась длина толкающих штанг, приводящих клапаны. Для очистки масла в двигателе «965В» служила центрифуга, а коленчатый вал был сделан литым. Поскольку в У-образном четырехцилиндровом двигателе момент сил инерции первого порядка не уравновешен, в конструкцию «965В» ввели вал с противовесами. Он вращался с тем же числом оборотов, что и коленчатый, но в противоположном направлении, создавая уравновешивающий момент.

По мощностным показателям оба двигателя равноценны, но «965В» обладал целым рядом преимуществ перед моделью «965Г», являлся оригинальным и современным по конструктивному решению, и именно его приняли для серийного производства.

Новую машину по установившейся традиции 18 июля 1960 г. привезли для показа в Кремль. Водитель-испытатель «Коммунара» А.В.Скиданенко провёз Н.С.Хрущева вдоль здания Совета Министров СССР, развернулся на Ивановской площади и поехал обратно. Председатель Совмина СССР сказал при этом, что Запорожец будет хорошим подарком для трудящихся и необходимо лишь одно: чтобы он был доступен по цене. Для ЗАЗ-965 её утвердили в размере 18 тыс. рублей (тогда ещё действовал старый масштаб цен). Но выпуск автомобиля был невелик.

В 1960 г. на ЗАЗе шла подготовка к производству новой машины. Первую партию завод собрал 22 ноября и до конца года выпустил около полутора тысяч «Запорожцев». Наряду с базовой моделью «965» завод строил с 1962 г. модификацию «965С» для перевозки почты (с правым расположением руля, металлическими панелями вместо задних окон и ящиком для писем на месте

заднего сиденья), а также с 1963 г. модификации с ручным управлением для инвалидов.

С первых месяцев выпуска автомобилей «Коммунар» приступил к работе над перспективной моделью «966» уже собственной конструкции. В качестве же первого шага по модернизации можно рассматривать «Запорожец-965А», производство которого началось в октябре 1962 г. Машина получила более мощный (с 23 до 27 л.с. при 4000 об/мин) двигатель. Это достигнуто благодаря увеличению с 746 до 887 см<sup>3</sup> рабочего объёма. Снаряжённая масса моделей ЗАЗ-965 и ЗАЗ-965А — 650 кг. Наибольшая скорость выросла до 90 км/ч, а расход топлива составлял 5,5 л/100 км.

Габариты автомобиля: длина — 3330 мм, ширина — 1395 мм, высота — 1450 мм; база — 2023 мм; колея колёс: передних — 1144 мм, задних — 1160 мм.

ЗАЗ-965 и ЗАЗ-965А зарекомендовали себя как очень прочные и неприхотливые машины. Гладкое днище и хорошая загрузка ведущих колёс (60% от полной массы) обеспечили им неплохую проходимость. Однако малый объём багажника (0,1 м<sup>3</sup>), плохая динамика разгона, высокий уровень шума двигателя, двери с задними петлями, тесный салон вызывали определённые нарекания потребителей.

«Коммунар», едва наладив выпуск модели «965», уже в октябре 1961 г. демонстрировал на ВДНХ новую перспективную модель «966». Но освоение её задерживалось, как и дальнейшее расширение завода. В 1961 были выпущены первые модели автомобилей ЗАЗ-966, ЗАЗ-967 (рис. 7.2).



Рисунок 7.2 – ЗАЗ-966, 1961г.

В 1962 г. провели испытания машины унифицированного семейства ЗАЗ-970 с задним расположением силового агрегата и колёсной формулой 4×2. Независимая подвеска всех колёс, воздушное охлаждение двигателя, колёса с шинами размером 5,2 – 13” роднили их с легковыми «Запорожцами». В то же время семейство «970» имело много общих узлов и деталей с полноприводными автомобилями ЗАЗ-969. В частности, у ступиц задних колёс находились шестерёнчатые редукторы, которые не только служили для увеличения передаточного числа, но и обеспечивали машине приемлемый дорожный просвет при колёсах малого диаметра.

Семейство это состояло из трёхдверного фургона ЗАЗ-970Б «Целина» грузоподъемностью 350кг (рис. 7.3), микрогрузовика ЗАЗ-970Г с металлической грузовой платформой и микроавтобуса ЗАЗ-970В.



Рисунок 7.3 – Опытный образец ЗАЗ-970Б, 1962г.

1963г.— начало серийного выпуска модернизированной модели автомобиля ЗАЗ-965А, на конвейере— автомобиль для инвалидов.

В 1965 г. с конвейера «Коммунара» сошло 40 тыс. машин, и на 1970 г. существовали планы увеличить производство до 150 тыс. Увы, все силы автомобильной промышленности в конце 60-х гг.

пришлось сконцентрировать на Волжском автомобильном заводе, а ЗАЗ только в 1973 г. смог подойти к рубежу годового производства 100 тыс. машин.

Только в 1967 г. «Коммунар» начал выпуск новой машины ЗАЗ-966В с прежним двигателем (887 см, 27 л. с.), затем с 1971 г. перешел на модель «966» (1198 см<sup>3</sup>, 40 л. с.), свернув в мае 1969 г. производство ЗАЗ-965А.

ЗАЗ-966 уже относился к более высокому классу автомобилей как по массе, габаритам, техническим параметрам, так и по цене. Это означало, что страна лишилась самой дешёвой модели особо малого класса.



Рисунок 7.4 – Серийный образец ЗАЗ-966В, 1967г.

Что представляли собой ЗАЗ-966В (рис. 7.4) и ЗАЗ-966? Конструктивно они не имели ничего принципиально нового по сравнению с ЗАЗ-965А, хотя двери были уже навешены на передних петлях, изменилась подвеска колёс, просторнее стал салон. Габариты автомобиля: длина — 3730 мм, ширина — 1535

мм, высота — 1370 мм; база — 2160 мм; колея колёс: передних — 1220 мм, задних — 1220 мм. Снаряженная масса машины — 740 кг. Наибольшая скорость — 100 км/ч. Контрольный расход топлива — 5,9 л/100 км. Машины эти создавались под руководством весьма молодого — ему тогда не было и тридцати лет — главного конструктора В. П. Стешенко.

За разработку конструкции и внедрение в производство микроавтомобиля ЗАЗ-966 «Коммунар» в 1968 году был награждён дипломом первой степени ВДНХ СССР.

В Луцке с 1967 г. началось мелкосерийное производство ЗАЗ-969В, переходной машины, у которой только передние колёса являлись ведущими. Сам по себе Луцкий машиностроительный завод (так он ещё назывался тогда) из-за скромных производственных возможностей смог освоить выпуск заднего ведущего моста чуть позже. И с 1969 г. он перешел на производство

полноприводной модели ЗАЗ-969 (его отличающиеся данные приведены ниже в скобках). Также в 1969г. начата поставка автомобилей ЗАЗ-966 на экспорт. Снята с производства модель ЗАЗ-965.

ЗАЗ-969В (рис. 7.5) мог перевозить двух человек и 250 кг груза или четырёх человек и 100 кг груза. Он оснащался двигателем воздушного охлаждения, который при рабочем объёме 887 см<sup>3</sup> развивал мощность 30 л.с. Коробка передач — четырёхступенчатая (у модели «969» — пятиступенчатая с дополнительной понижающей передачей). Колёсная формула — 4×2 (4×4). Шины — размером 6,00—13” (5,90—13”). Габариты: длина — 3270 мм, ширина — 1560 мм, высота — 1770 мм; база — 1800 мм; колея колёс — 1320 мм. Масса



Рисунок 7.5 — Джип ЗАЗ-969В, 1967г.

в снаряженном состоянии — 820 (870) кг. Наибольшая скорость — 75 км/ч. Машина имела, как и ее прототипы, колесные редукторы (но с передаточным числом 1,785), которые позволили увеличить дорожный просвет до 300 мм. Способствовала повышению проходимости и блокировка заднего дифференциала. ЗАЗ-969 мог буксировать прицеп полной массой до 300 кг.

После модернизации в 1975 г. (установка более мощного 39-сильного двигателя и другие изменения) модель получила индекс ЛуАЗ-969А.

Другая полноприводная машина, на этот раз самостоятельно разработанная заводом «Коммунар» (главный конструктор Ю. Н. Сорочкин), называлась ЗАЗ-971. Её опытные образцы испытывались в 1962 г. и были унифицированы с фургоном и лёгким грузовиком ЗАЗ-970, имевшим колёсную формулу 4×2. На ЗАЗ-971 с четырёхдверным кузовом универсал и матерчатым тентом силовой агрегат устанавливался сзади. Ведущими являлись задние колёса, и только в тяжелых дорожных условиях включался привод и на передние. При колёсной базе 2100 мм, двигателе воздушного охлаждения (887см<sup>3</sup>, 27 л.с. при 4000 об/ мин) и простом по конструкции кузове снаряжённая масса автомобиля составила 971 кг. Наибольшая скорость — 70км/ч. Как и ЗАЗ-970, модель ЗАЗ-971 серийно не изготовлялась.

Ещё одной полноприводной конструкцией ЗАЗ, впоследствии изготавливавшейся серийно в Луцке, был ЗАЗ-967. Эта машина базировалась на узлах серийного ЗАЗ-969, имела водонепроницаемый корпус и поэтому обладала плавучестью. Её оборудование включало лебёдку, легкосъёмные трапы для преодоления песчаных участков. Рулевая колонка, как и сиденье водителя, располагались по центру автомобиля. Справа и слева — сиденья для пассажиров, которые могут быть сложены, образуя площадки для груза.

Этот полноприводный автомобиль выпускался впоследствии серийно как ЛуАЗ-967А и оснащался двигателем воздушного охлаждения (1197 см<sup>3</sup>, 37 л.с.). На плаву машина передвигалась благодаря гребному эффекту, создаваемому

вращающимися колёсами. Длина ЛуАЗ-967М – 3682 мм, ширина – 1712 мм; база – 1800 мм; колея колёс: передних – 1352 мм, задних – 1320 мм. Снаряженная масса автомобиля – 930 кг. Наибольшая скорость – 75 км/ч.

1970г. с конвейера сошел 100-тысячный автомобиль ЗАЗ-966.

1971г. автомобиль Запорожец – участник 50-го международного автомобильного салона в Брюсселе.

1972г. модель автомобиля ЗАЗ-965А — участник выставки научно-технического творчества молодежи на ВДНХ СССР.

В 1976 году автозавод «Коммунар» становится головным предприятием производственного объединения «АвтоЗАЗ»; с конвейера сошел миллионный автомобиль ЗАЗ-968А, успешно прошла испытания в Средней Азии модель ЗАЗ-968М.

В 1977г. мощность двигателя модели ЗАЗ-968М доведена до 48 лошадиных сил. Собрана промышленная партия автомобилей ЗАЗ-968М, завод отмечен дипломом первой степени ВДНХ СССР за переднеприводный автомобиль ЗАЗ-1102 на выставке «Автопром-77».

Первая промышленная партия автомобилей ЗАЗ-968М (рис.7.6) была собрана в 1978 г., с 1979 г. началось их серийное производство, а в 1980 г. с заводского конвейера ежедневно сходило более 600 автомобилей. В 1982 г. выпущен двухмиллионный автомобиль.

В 1986 году состоялся испытательный пробег Запорожье-Красноярск на автомобилях «Таврия». Серийный выпуск переднеприводного автомобиля ЗАЗ-1102 «Таврия» (рис. 7.7) начался в 1988 году. Создано совместное украинско-канадское предприятие «Таврия – Магна».



Рисунок 7.6 – ЗАЗ-968А



Рисунок 7.7 – ЗАЗ-1102

1989 год. Создана Ассоциация предприятий по производству легковых и специальных автомобилей «Таврия». С конвейера завода сошел трёхмиллионный автомобиль.

К началу 90-х годов ЗАЗ довел выпуск своей продукции до 80 тысяч автомобилей в год. Но после распада Советского Союза для завода начались тяжёлые времена. Производство упало, на очередь дня встал вопрос коренной перестройки всей работы завода. Тем не менее, ЗАЗ очень медленно, но верно выбирался из тяжелейшей кризисной ситуации.

17 октября 1992 года введены в эксплуатацию цех окраски кузовов и цех сборки автомобилей ЗАЗ-1102 – по сути, новый автосборочный завод с передовой технологией и современным оборудованием.

В связи с празднованием 130-летия со дня основания предприятия группа автозаводцев в 1993 году отмечена правительственными наградами и почётными званиями.

30 июня 1994 года коллектив завода в торжественной обстановке прощался с автомобилем ЗАЗ-968М, производство которого было прекращено. Освоено производство автомобиля ЗАЗ-1105.

С июля 1994 года - ОАО «АвтоЗАЗ». АвтоЗАЗ – это сеть заводов, таких как завод автоагрегатов в Ильичевске, Мелитопольский моторный завод вместе с Автоколоритом.

Выпуск автомашин в 1995г. составил 103 тысячи штук. Украинское руководство, прекрасно понимая, что без зарубежных фирм не обойтись (идут интенсивные переговоры с корейской фирмой Daewoo и американским концерном General Motors), всё-таки пытается наладить выпуск отечественных автомобилей. Речь идет о трёхдверной ЗАЗ-1102 «Таврия» и её пятидверной модификации ЗАЗ-1105 «Дана», оснащенных двигателями мощностью 51 л.с.

В сложных условиях, связанных с развалом Союза, экономическим спадом в Украине, завод практически прекратил выпуск автомобилей. Для его восстановления, дальнейшего развития отечественного автомобилестроения необходимы были решительные меры правительства Украины по защите интересов своих производителей, крупные инвестиции в отрасль. В сентябре 1997 года принят Закон «О стимулировании автомобилестроения в Украине».

В 1998 г. подписано генеральное соглашение между ОАО «АвтоЗАЗ» и корпорацией ДЭУ о принципах создания совместного украинско-корейского предприятия по производству автомобилей. 15 апреля 1998 года зарегистрировано совместное украинско-корейское предприятие в форме закрытого акционерного общества «АвтоЗАЗ-Дэу» с уставным фондом в 300млн. долларов.

После выполнения больших объёмов работ по реновации, подготовке производства в мае 1998 года началась серийная крупноузловая сборка автомобилей «Ланос», «Нубира» и «Леганза», в июне возобновилось производство модернизированного автомобиля «Таврия». В июле продукция СП «АвтоЗАЗ-Дэу» поступила в продажу.

Реализация крупнейшего в Украине инвестиционного проекта «АвтоЗАЗ-ДЭУ» с общей стоимостью свыше 1,3 млрд. долларов открывает широкие возможности для дальнейшего развития отечественного автомобилестроения.

## **7.2. Виды продукции, выпускаемой ОАО «АвтоЗАЗ»**



Рисунок 7.8 - «Таврия-нова»

Автомобиль «Таврия –Нова» выпускается в исполнениях:

- 110206-32 – «Стандарт» упрощённой комплектации (минимальная цена) с карбюраторным силовым агрегатом 1100 см<sup>3</sup>.
- 110206-35 – «Стандарт» полной комплектации с карбюраторным силовым агрегатом 1100 см<sup>3</sup>.
- 110216-35 – «Люкс» с карбюраторным силовым агрегатом 1100 см<sup>3</sup>.
- 110216-40 – «Люкс» с силовым агрегатом 1100 см<sup>3</sup>, системой впрыска топлива «Сименс».
- 110207 – «Стандарт» с карбюраторным силовым агрегатом 1200 см<sup>3</sup>.
- 110217 – «Люкс» с карбюраторным силовым агрегатом 1200 см<sup>3</sup>.
- 110218 – «Люкс» с карбюраторным силовым агрегатом 1300 см<sup>3</sup>.

В основном исполнении все модели изготавливаются с двигателем МеМЗ-245 с карбюратором (1100 см<sup>3</sup>) или МЕМЗ-246 с системой электронного впрыска топлива (1100 см<sup>3</sup>). Оба двигателя имеют одинаковые показатели по мощностным и экономическим показателям, отличаясь по токсичности отработавших газов.



Рисунок 7.9 - «Славута-люкс»

Автомобиль «Славута» выпускается в исполнениях:

- 1103- Автомобиль в исполнении «Люкс» с карбюраторным двигателем 1100 см<sup>3</sup>;
- 110307 - Автомобиль в исполнении «Люкс» с карбюраторным двигателем 1200 см<sup>3</sup> и пластмассовым воздушным фильтром;
- 110307-01 - Автомобиль в исполнении «люкс» на базе 110307 с центральным замком, молдингами, с фартуками передних колес, с окрашенным корпусом наружных зеркал наиболее ответственные детали кузова выполнены из оцинкованного листа;
- 110307-10 - Автомобиль в исполнении «Стандарт» с карбюраторным двигателем 1200 см<sup>3</sup>
- 11030730 - Автомобиль в исполнении «Люкс» на базе 110307-01 для поставок в Сирию (с главной парой 4,133, без магнитолы, без ремней безопасности на заднем сиденье, с улучшенной системой охлаждения);
- 110307-31 -Автомобиль в исполнении «Люкс» на базе 110307-01 для Египта (с катализатором, с улучшенной системой охлаждения, без ремней безопасности на заднем сиденье, без центрального замка);
- 110308-40 - Автомобиль в исполнении «Люкс» с двигателем 1300 см<sup>3</sup> с распределенным впрыском топлива на базе 110308-01 (соответствие нормам Евро-2);
- 110377- Автомобиль в исполнении «Стандарт» базе 110307-10 для

управления инвалидами с одной здоровой ногой на базе 110307-10 и 110270;

- 110387- Автомобиль в исполнении «Стандарт» базе 110307-10 для управления инвалидами без ног, на базе 110307-10 и 110280.

#### Основные технические характеристики

| №   | Наименование                                                   | 3A3-11037-01 |
|-----|----------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.  | Количество мест                                                | 5            |
| 2.  | Масса снаряженного автомобиля, кг                              | 790          |
| 3.  | Объем багажного отделения со сложенной спинкой, м <sup>3</sup> | 0,74         |
| 4.  | Максимальная скорость, км/ч                                    | 147          |
| 5.  | Время разгона с места, с                                       | 17,4         |
| 6.  | Тип двигателя                                                  | МеМЗ-2457    |
| 7.  | Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>                       | 1197         |
| 8.  | Максимальная мощность, кВт/ при об/мин                         | 42,6/5400    |
| 9.  | Максимальный крутящий момент, Нм/ при об/мин                   | 90,2/3000    |
| 10. | Расход топлива                                                 |              |
|     | 90км/ч                                                         | 5,6          |
|     | 120 км/ч                                                       | 7,6          |
|     | городской цикл                                                 | 8,6          |
| 11. | Тип кузова                                                     | Лифтбэк      |

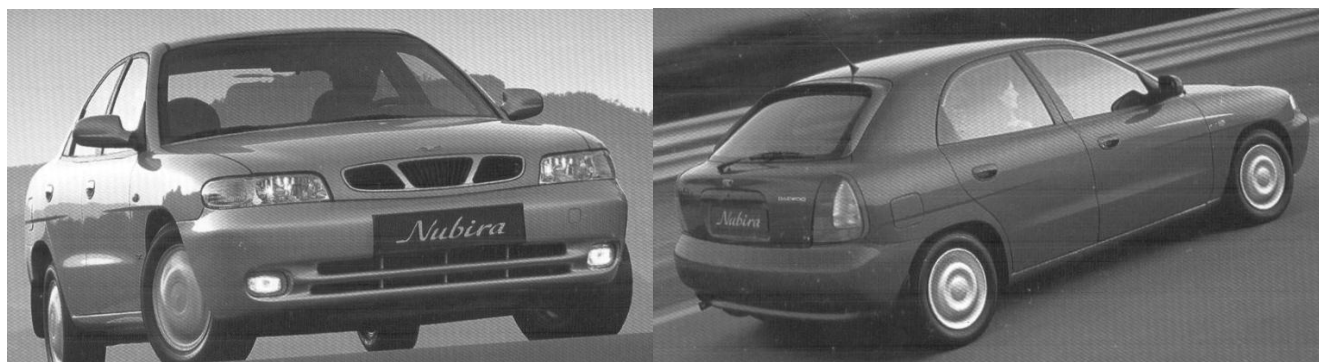


Рисунок 7.10 - «Нубира»

| Основные технические характеристики                    | 4-дверный автомобиль          |              | 5-дверный автомобиль |              |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
|                                                        | 1.6 ДОНС                      | 2.0 ДОНС     | 1.6 ДОНС             | 2.0 ДОНС     |
| Тип двигателя                                          | Четырехцилиндровый однорядный |              |                      |              |
| Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>               | 1598                          | 1998         | 1598                 | 1998         |
| Максимальная мощность, кВт/ при об/мин                 | 77,8/5800                     | 98/5400      | 77,8/5800            | 98/5400      |
| Коробка передач (автоматическая)                       | 5-скоростная (4-скоростная)   |              |                      |              |
| Топливный бак, л                                       | 62                            | 62           | 62                   | 62           |
| Минимальный радиус поворота, м                         | 5,3                           | 5,3          | 5,3                  | 5,3          |
| Масса-брутто автомобиля, кг                            | 1,720                         | 1,720        | 1,720                | 1,720        |
| Максимальная скорость, км/ч<br>(с автоматич. коробкой) | 185<br>(180)                  | 195<br>(190) | 185<br>(180)         | 195<br>(190) |
| Время разгона от 0 до 100 км/ч, с                      | 11,0/13,0                     | 9,0/11,0     | 11,0/13,0            | 9,0/11,0     |
| Расход топлива                                         |                               |              |                      |              |
| 90км/ч                                                 | 5,8                           | 6,1          | 5,8                  | 6,1          |
| городской цикл                                         | 10,2                          | 11,3         | 10,2                 | 11,3         |
| Тип кузова                                             | Седан                         |              | Хетчбэк              |              |



Рисунок 7.11 - «Нубира-вагон»

| Основные технические характеристики                    | 1.6 DOHC SX                   | 2.0 DOHC CDX |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Тип двигателя                                          | Четырехцилиндровый однорядный |              |
| Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>               | 1598                          | 1998         |
| Максимальная мощность, кВт/ при об/мин                 | 77,8/5800                     | 98/5400      |
| Коробка передач (автоматическая)                       | 5-скоростная (4-скоростная)   |              |
| Топливный бак, л                                       | 62                            | 62           |
| Минимальный радиус поворота, м                         | 5,3                           | 5,3          |
| Масса-брутто автомобиля, кг                            | 1,720                         | 1,720        |
| Максимальная скорость, км/ч<br>(с автоматич. коробкой) | 175<br>(170)                  | 185<br>(180) |
| Время разгона от 0 до 100 км/ч, с                      | 11,0/13,0                     | 9,0/11,0     |
| Расход топлива<br>90км/ч<br>городской цикл             | 5,8<br>10,5                   | 6,1<br>10,5  |
| Тип кузова                                             | Универсал                     |              |



Рисунок 7.12 - «Леганза»

| Основные технические характеристики                    | 2.0 SOHC SX                   | 2.0 DOHC CDX             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Тип двигателя                                          | Четырехцилиндровый однорядный |                          |
| Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>               | 1998                          |                          |
| Максимальная мощность, кВт/ при об/мин                 | 78/5000                       | 98/5400                  |
| Коробка передач (автоматическая)                       | 5-скоростная (4-скоростная)   |                          |
| Топливный бак, л                                       | 65                            | 65                       |
| Минимальный радиус поворота, м                         | 5,5                           | 5,5                      |
| Масса-брутто автомобиля, кг                            | 1,830                         | 1,830                    |
| Максимальная скорость, км/ч<br>(с автоматич. коробкой) | 187<br>(188)                  | 206<br>(192)             |
| Время разгона от 0 до 100 км/ч, с                      | 12,2/13,0                     | 10,2/12,5                |
| Расход топлива<br>90км/ч<br>городской цикл             | 6,4 (8,4)<br>12,8 (14,7)      | 7,4 (7,5)<br>10,6 (11,9) |
| Тип кузова                                             | Седан                         |                          |



Рисунок 7.13 - «Ланос»

| Основные технические характеристики                    | 4-дверный автомобиль          | 3/5-дверный автомобиль |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Тип двигателя                                          | Четырехцилиндровый однорядный |                        |
| Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>               | 1498                          | 1498                   |
| Максимальная мощность, кВт/ при об/мин                 | 63/5800                       | 63/5800                |
| Коробка передач (автоматическая)                       | 5-скоростная (4-скоростная)   |                        |
| Топливный бак, л                                       | 48                            | 48                     |
| Минимальный радиус поворота, м                         | 4,9                           | 4,9                    |
| Масса-брутто автомобиля, кг                            | 1,595                         | 1,595                  |
| Максимальная скорость, км/ч<br>(с автоматич. коробкой) | 172<br>(161)                  | 172<br>(161)           |
| Время разгона от 0 до 100 км/ч, с                      | 12,5/15,0                     | 1,25/15,0              |
| Расход топлива<br>90км/ч<br>городской цикл             | 5,2<br>10,4                   | 5,2<br>10,4            |
| Тип кузова                                             | Седан                         |                        |

### 7.3. Порядок выполнения работы

- 1) Изучить особенности исторического развития автомобилестроительного завода (на примере ЗАЗ);
- 2) Провести соответствующий исторический анализ для конкретного предприятия (фирмы) по заданию преподавателя (см. табл. 7.1) [1] - [8].

Таблица 7.1 – Варианты заданий

|                     |     |      |      |      |      |      |        |       |       |        |
|---------------------|-----|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|--------|
| № варианта          | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7      | 8     | 9     | 10     |
| Предприятие (фирма) | ГАЗ | ЗИЛ  | ВАЗ  | КрАЗ | ИЖ   | ЛУАЗ | ЛАЗ    | МАЗ   | КамАЗ | БелАЗ  |
| № варианта          | 11  | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17     | 18    | 19    | 20     |
| Предприятие (фирма) | УАЗ | Фиат | Форд | БМВ  | Рено | Пежо | Тойота | Хонда | Сааб  | Вольво |

- 3) Привести примеры и иллюстрации выпускаемой продукции предприятия в соответствии с заданным вариантом.

### 7.4. Содержание отчета

- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Краткое описание исторических этапов развития предприятия с примерами выпускаемой продукции.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ**

Цель работы: Исследование состояния автомобильной отрасли Украины и анализ перспектив развития.

**8. Теоретический раздел****8.1. Состояние автомобильной отрасли Украины**

В настоящее время автомобильная промышленность Украины представлена как всемирно известными автозаводами — ЛАЗ (Львовский автобусный), КрАЗ (Кременчугский автозавод), ЛуАЗ (Луцкий автозавод), СП «АвтоЗАЗ-ДЭУ» (Запорожский автомобилестроительный завод), так и новыми предприятиями, возникшими в последние десятилетия и занимающимися сборкой автомобилей из поставляемых зарубежными фирмами машинокомплектов. К числу последних следует отнести Херсонский автосборочный завод «Анто-Рус», специализирующийся на сборке ВАЗов; Кременчугский автосборочный завод (КрАСЗ), собирающий «Волги» (ГАЗ-3110 и ГАЗ-310221) и УАЗы; «КрымавтоГАЗ» и «Чернигов-Автодеталь» собирающие «Волги», «Соболи» и «ГАЗели»; «Еврокар» в Закарпатье, собирающий автомобили «Skoda» («Oktavia», «Fabia»).

По итогам 2003 года в Украине произвели на 89% больше автомобилей, чем год назад. Впервые за последние 5 лет отрасль преодолела 100-тысячную отметку. Флагманом автопроизводства стал ЗАЗ, на долю которого пришлось 68% производства и сборки легковых автомобилей. Вторая позиция у ЛуАЗа, который выпустил 11% всей произведённой продукции. Третьим стал КрАЗ, с результатом 9,3%.

На рисунке 8.1 показаны графики выпуска автомобилей на заводах ЛАЗ, КрАЗ, «Авто ЗАЗ-ДЭУ» и ЛуАЗ в 2000-2004г.г. Тенденции роста объемов производства ярко выражены у «Авто ЗАЗ-ДЭУ». Это — «Таврии», «Сенс», корейские «Ланос», «Нубира», «Леганза». В 2003 году на Запорожском автомобилестроительном заводе произвели 69582 автомобиля, что на 192% больше показателя 2002 года, когда было выпущено 23822 автомобиля. На заводе освоена мелкоузловая сборка Opel Astra и ВАЗовских моделей 21093 и 21099. В начале 2004 года планировалось также перейти на мелкоузловую сборку Daewoo Lanos. Планы на год по этим моделям: до 15 тыс. Opel Astra, до 60 тыс. Daewoo Lanos и до 20 тыс. ВАЗов. Собственные разработки — «Таврия» и «Славута» - порядка 25тыс. Производственная программа предприятия в 2004 г. пополнилась автомобилями Chevrolet и Chrysler.

ВАЗовская программа по Украине на 2004 год оценивалась более чем в 100 тыс. автомобилей. Фактически — это крупнейший рынок для ВАЗа после самой России и этот объем превышает все экспортные поставки в другие страны вместе взятые. Из 100-тысячных поставок почти 60 тыс. должно прийти на машино-комплекты и 20 тыс., на ЗАЗовское производство.

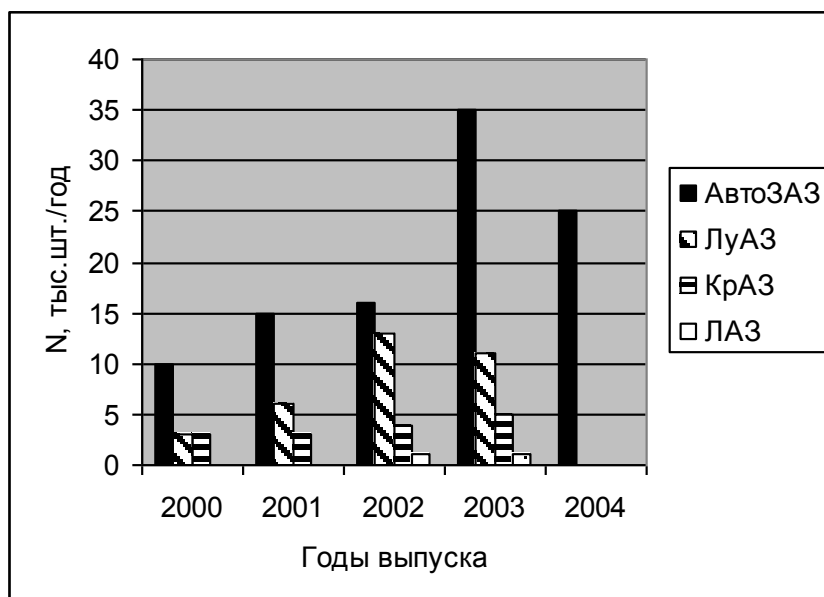


Рисунок 8.1 – Диаграмма выпуска автомобилей заводами Украины

В 2004 году появились «девятки» с мелитопольским мотором 1,3 л, что еще больше расширит долю производства отечественных двигателей.

ЛуАЗ с 2000-го года начал сборку ВАЗов (2107, 21093 и 21099) и УАЗов из российских машинокомплектов. В 2003 г. завод произвел 11478 автомобилей различных моделей. В 2004 г. намечен выпуск собственного внедорожника ЛуАЗ-1301 с пластмассовыми панелями кузова.

ЛАЗ и КрАЗ существенно обновили свои модельные ряды (автобусы Лайнер 9; 10; 12; ЛАЗ—5252; ЛАЗ—А291; ЛАЗ—А073; ЛАЗ—А141; ЛАЗ—А173; ЛАЗ—52084; самосвалы КрАЗ—7533С4(8х4); седельные тягачи, топливозаправщики (8х4); лесовозы и сортаментовозы разных типов.

За 12 месяцев 2003 года ЛАЗ выпустил 436 автобусов (в 2002г.- 307), из которых 381 нового модельного ряда. В Украине автобусы производят Львовский автобусный завод и компания «Черкасский автобус» (ПХ «Богдан»).

Серийный выпуск автобусов Эталон-А079 был начат в ноябре 2002 года на Бориспольском автозаводе (БАЗ). Компания «Эталон», являющаяся заказчиком создания этого автобуса, занимается производством и техническим обслуживанием автомобилей.

До 2000 года предприятие КрАСЗ закупило 112 и собрало всего 110 автомобилей. До сентября 2001 года КрАСЗ собирал весь модельный ряд «ГАЗелей» (около 1121 шт.). Но в силу изменения российского и украинского законодательства в дальнейшем экономически выгодной осталась только сборка «Волги» и грузопассажирских модификаций. В сентябре 2001 года в Кременчуге началась сборка «Волги», далее в гамме появились автомобили «Соболь». В марте 2002 года КрАСЗ стал собирать УАЗы моделей —31512, -31514, -31519, -3153, -3160. В ноябре 2002 года началась и сборка ВАЗов. Производство и вся выпускаемая продукция ООО «КрАСЗ» сертифицированы в системе УКРСЕПРО.

19 февраля 2004 г. на заводе «Еврокар» произведено 8000 автомобилей марки Skoda. Всего в 2003 году на заводе было произведено 5480 автомобилей Skoda. По сравнению с 2002 годом объём производства вырос на 173%. По итогам января 2004 года «Еврокар» выпустил 237 автомобилей.

Динамика сборки автомобилей из машинокомплектов представлена на рисунке 8.2. Спад сборочного производства в 2001 – 2002 г.г. обусловлен отменой Россией экспортного НДС, сделавшей крупноузловую сборку моделей ГАЗа невыгодной. Заводы перестраиваются на сборку автомобилей, при ввозе которых таможней взимается акциз, заключают контракты с АвтоВАЗом, УАЗом, начинают также сборку машин ИЖ-2126 «ОДА» и ИЖ-2117.

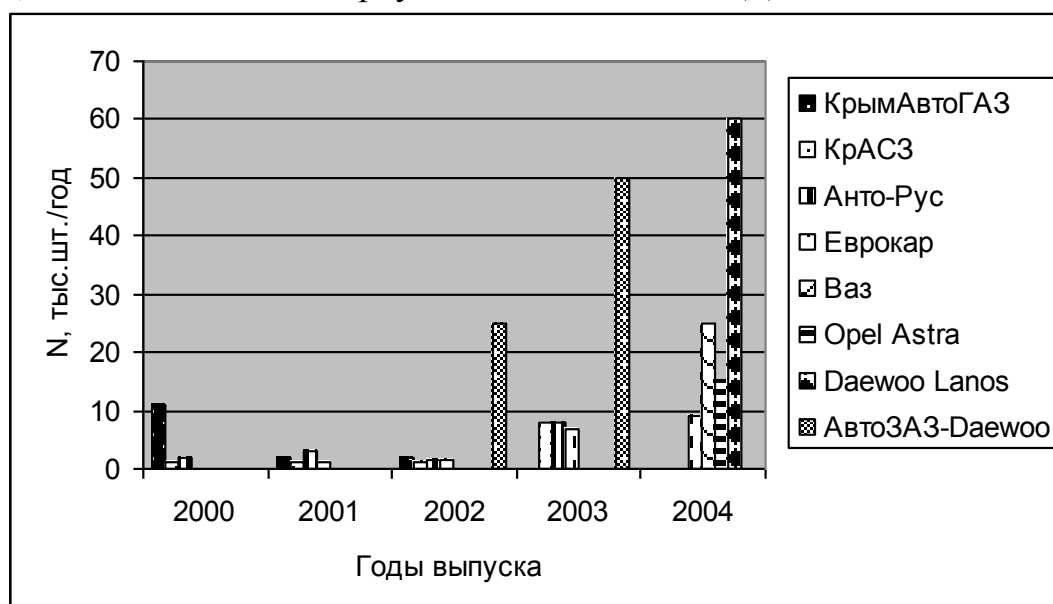


Рисунок 8.2 – Диаграмма сборки автомобилей из зарубежных машинокомплектов

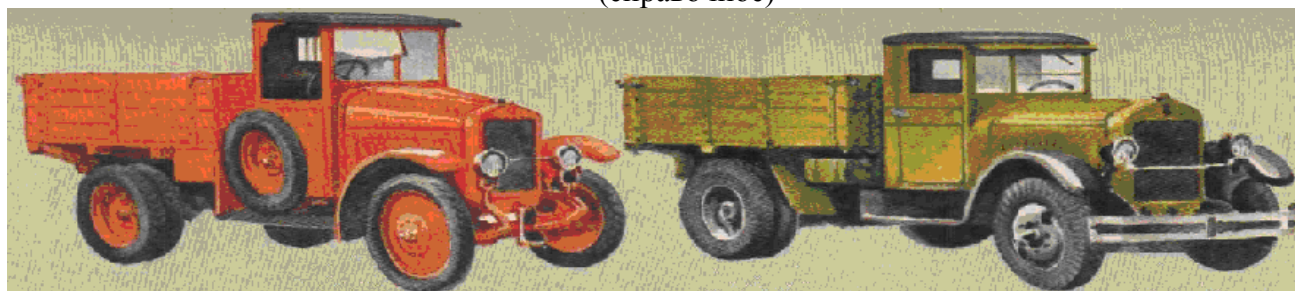
## 8.2. Порядок выполнения работы

- 1) Изучить состояние автомобильной отрасли Украины.
- 2) Дополнить информационные диаграммы новой информацией с учётом изменений в отрасли, произошедших за последнее время.
- 3) Сделать выводы о перспективах развития автомобильной отрасли Украины.

## 8.3. Содержание отчета

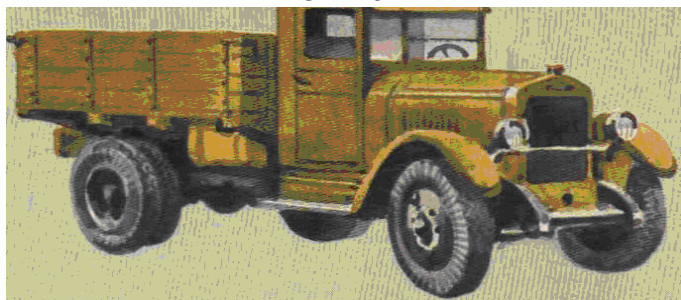
- 1) Наименование работы.
- 2) Цель работы.
- 3) Указать основные автомобилестроительные предприятия и автосборочные заводы Украины, марки собираемых на них автомобилей, отметить на диаграммах объёмы выпускаемой продукции за последние 5 лет.
- 4) Сделать выводы.

Приложение А. АВТОМОБИЛИ ЗАВОДА им. ЛИХАЧЕВА  
(справочное)



АМО-Ф15

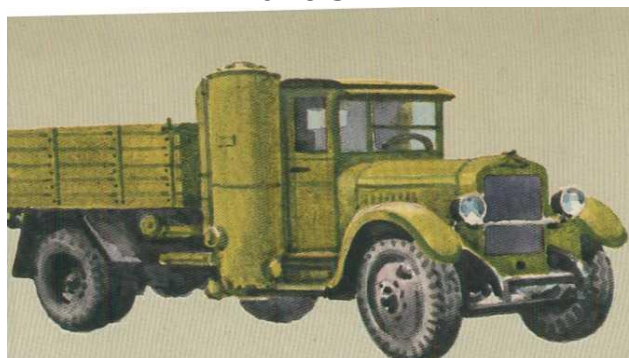
АМО-3



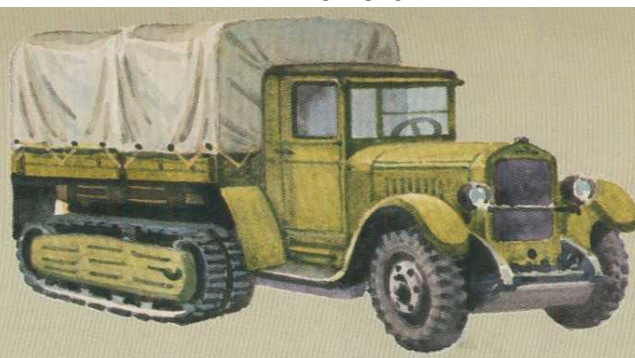
ЗИС-5



ЗИС-6



ЗИС-21



ЗИС-22



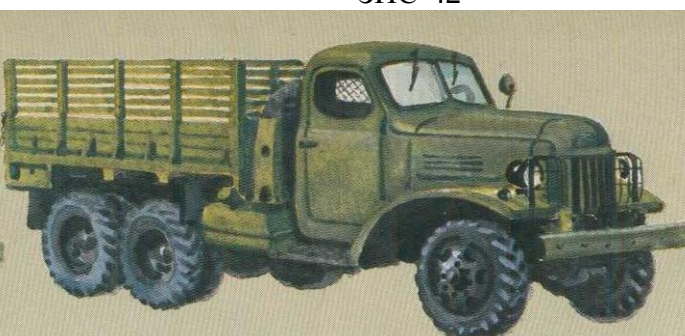
ЗИС-32



ЗИС-42



ЗИС-150



ЗИС-151



ЗИЛ-164

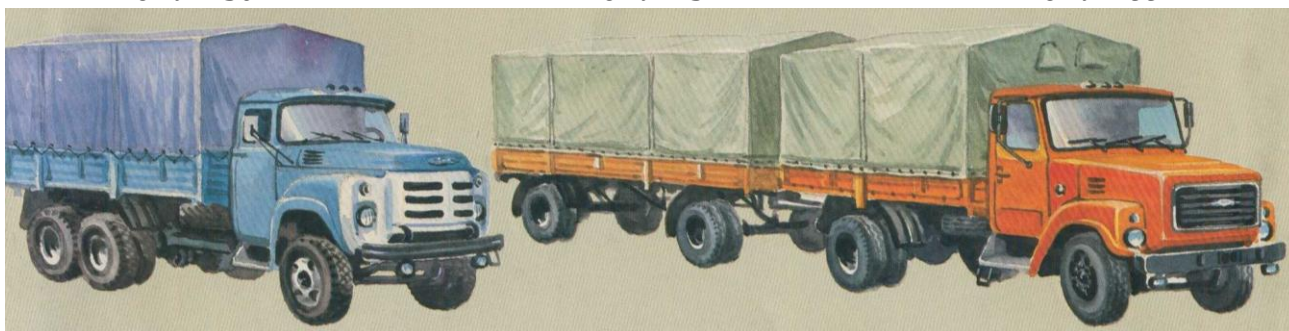
ЗИЛ-157



ЗИЛ-130

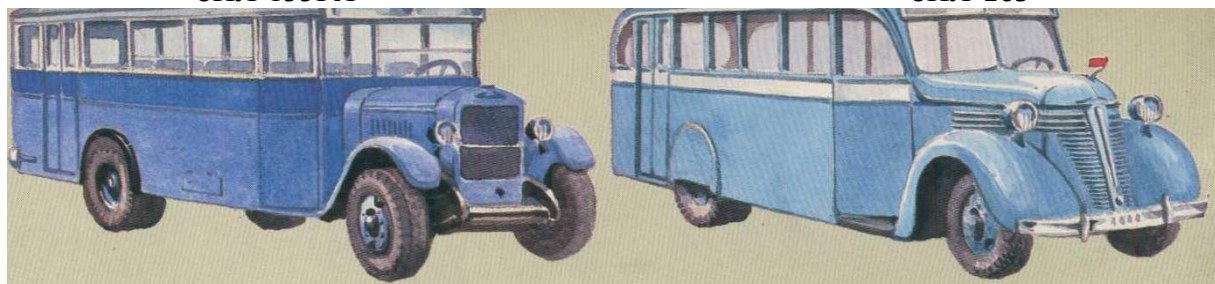
ЗИЛ-131

ЗИЛ-133Г1



ЗИЛ-133ГЯ

ЗИЛ-169



ЗИС-8

ЗИС-16



ЗИС-154

ЗИС-155



ЗИС-127



ЗИС-158



ЗИЛ-118



ЗИЛ-119



ЗИС-101



ЗИС-110



ЗИЛ-111



ЗИЛ-114



ЗИЛ-117



ЗИЛ-115

## Приложение Б. АВТОМОБИЛИ ФИРМЫ MITSUBISHI



### Mitsubishi Colt

Класс      пятидверный хэтчбэк класса В  
 Количество мест   5  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём от 1,3 л до 1,5 л  
 Типы трансмиссий      автоматическая 6-ступенчатая  
                                   ручная 5-ступенчатая  
 Привод   передний (6)  
 Начало производства   2004 г.  
 Рейтинг безопасности EuroNCAP      25 из 37 баллов  
 Ориентировочная цена   от \$15790 до \$18850  
 Мощность от 95 до 109 л.с.

Colt — стильный компактный городской хэтчбэк. Он сочетает элегантные формы с большим внутренним объёмом. Предлагаются на выбор три двигателя — объёмом 1.1, 1.3 и 1.5 л. Салон нового Colt имеет рекордные в своём классе размеры и имеет большое количество трансформаций.



### Mitsubishi Lancer Sedan

Класс      седан класса С  
 Количество мест   5  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём от 1,3 л до 2,0 л  
 Типы трансмиссий      автоматическая 4-ступенчатая  
                                   ручная 5-ступенчатая  
 Привод   передний (6)  
 Начало производства   2003 г.  
 Ориентировочная цена   от \$14690 до \$21350  
 Мощность от 82 до 136 л.с.

Он стал одним из бестселлеров рынка и зарекомендовал себя как автомобиль, оптимально сочетающий в себе ряд потребительских качеств.

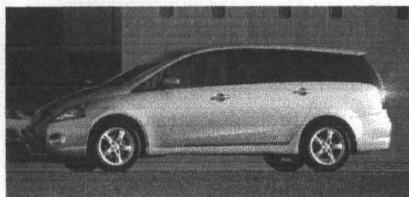
Благодаря независимым подвескам новый Lancer обладает великолепной управляемостью, курсовой устойчивостью. В стандартную комплектацию всех моделей входит ABS с EBD, подушки и трёхточечные ремни для водителя и всех пассажиров, что делает Mitsubishi Lancer одним из самых безопасных автомобилей в классе.



### Mitsubishi Lancer SW

Класс      универсал класса С  
 Количество мест   5  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём от 1,6 л до 2,0 л  
 Типы трансмиссий      автоматическая 4-ступенчатая  
                                   ручная 5-ступенчатая  
 Привод   передний (6)  
 Начало производства   2003 г.  
 Ориентировочная цена   от \$18950 до \$22090  
 Мощность от 98 до 135 л.с.

Lancer Station Wagon — стремительный и стильный спортуниверсал. Просторный, легко трансформируемый салон может быть приспособлен для перевозки самых разнообразных грузов длиной до 2,63 м. Автомобиль имеет независимые подвески всех колёс прогрессивной конструкции, что обеспечивает завидную для такого класса управляемость и активную безопасность.



#### Mitsubishi Grandis

Класс минивэн  
 Количество мест 6-7  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём 2,4 л  
 Типы трансмиссий автоматическая 4-ступенчатая  
 ручная 5-ступенчатая  
 Привод передний (6)  
 Начало производства 2003 г.  
 Ориентировочная цена от \$31090 до \$39950  
 Мощность 165 л.с.

Grandis — это новый полноразмерный минивэн от Mitsubishi. Имея архитектуру минивэна, Grandis обеспечивает водителю высокую посадку и хорошую обзорность. В то же время благодаря низкому положению центра тяжести на дороге автомобиль ведёт себя как обычный седан. Grandis имеет независимые подвески передних и задних колёс, причём на задней оси применена схема, минимизирующая влияние загрузки автомобиля на управляемость и устойчивость.



#### Mitsubishi Outlander XL

Класс кроссовер  
 Количество мест 5  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём 3,0 л  
 Типы трансмиссий автоматическая 6-ступенчатая  
 Привод передний + подключаемый полный (а)  
 Начало производства 2006 г.  
 Рейтинг безопасности EuroNCAP 32 из 37 баллов  
 Ориентировочная цена от \$39490 до \$44990  
 Мощность 220 л.с.

Перед вами автомобиль с уникальным сочетанием спортивной динамики, неповторимого стиля и восхитительной универсальности. Автомобиль с таким набором качеств — идеальный выбор для современных людей, ведущих активный образ жизни.



#### Mitsubishi L200

Класс пикап  
 Количество мест 5  
 Гамма двигателей дизельный  
 объём 2,5 л  
 Типы трансмиссий ручная 5-ступенчатая  
 Привод постоянный полный (а)  
 Начало производства 1996 г.  
 Ориентировочная цена от \$22190 до \$30190  
 Мощность 100 л.с.

Полноприводный пикап Mitsubishi L200 Double Cab 4WD — автомобиль на все случаи жизни. Благодаря 5-местному салону и грузовой платформе, он сочетает в себе достоинства «крепкого», комфортабельного внедорожника и лёгкого фургона. С 2004 модельного года на L200 в исполнении GLS появилась принудительная блокировка заднего дифференциала и АБС с EBD, что улучшило проходимость и активную безопасность.



#### Mitsubishi Pajero IV

Класс внедорожник  
 Количество мест 7  
 Гамма двигателей бензиновый  
 объём 3,8 л  
 Типы трансмиссий автоматическая 5-ступенчатая  
 Привод передний + подключаемый полный (а)  
 Начало производства 2006 г.  
 Ориентировочная цена от \$54990 до \$60990  
 Мощность 250 л.с.

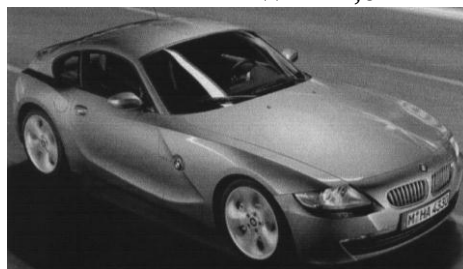
На извилистой сельской дороге или на асфальтированной автостраде — всюду вы будете наслаждаться невероятными ощущениями за рулём нового Пажеро. В просторном салоне Пажеро вы и ваши пассажиры будете чувствовать себя комфортно как на передних, так и на задних сиденьях. В течение нескольких секунд Пажеро можно легко превратить из 2-местного грузопассажирского автомобиля в 5-местный внедорожник или 7-местный комфортный семейный автомобиль, возможности которого столь же огромны, как и варианты трансформации салона.

# Приложение В. АВТОМОБИЛИ ФИРМЫ BMW

BMW 1 130i



BMW Z4 2,0i



BMW X5 4,4i



BMW 6 650i Кабриолет



BMW 7 760i



| Технические характеристики BMW моделей:        | 1 130i       | Z4 2,0i      | X5 4,4i      | 6 650i       | 7 760i       |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Двигатель:                                     |              |              |              |              |              |
| – число цилиндров                              | 4            | 4            | 8            | 8            | 12           |
| – рабочий объём                                | 2996         | 1995         | 4398         | 4799         | 5972         |
| – максимальный крутящий момент (Нм при об/мин) | 315/2750     | 200/3750     | 440/3700     | 490/3400     | 600/3950     |
| – номинальная мощность, кВт/л.с./ об.          | 195/265/6600 | 110/150/6200 | 235/320/6100 | 270/367/6300 | 327/445/6000 |
| Расход топлива на 100 км:                      |              |              |              |              |              |
| – городской цикл                               | 13,7         | 10,8         | 18,2         | 19,1         | 20,5         |
| – загородный цикл                              | 6,6          | 5,6          | 10,2         | 9,3          | 9,7          |
| – смешанный цикл                               | 9,2          | 7,5          | 13,1         | 12,9         | 13,6         |
| Динамические характеристики:                   |              |              |              |              |              |
| – максимальная скорость, км/ч                  | 250          | 220          | 210          | 250          | 250          |
| – время разгона 0 – 100 км/ч, с                | 6,3          | 8,2          | 7,0          | 5,8          | 5,6          |
| Массовые характеристики:                       |              |              |              |              |              |
| – собственная масса                            | 1450         | 1295         | 2195         | 1925         | 2255         |
| – полная масса                                 | 1875         | 1520         | 2700         | 2250         | 2680         |
| – грузоподъемность                             | 500          | 300          | 580          | 400          | 500          |
| Габариты:                                      |              |              |              |              |              |
| – длина                                        | 4227         | 4091         | 4667         | 4820         | 5179         |
| – ширина                                       | 1933         | 1904         | 2180         | 2036         | 1902         |
| – высота                                       | 1430         | 1299         | 1750         | 1373         | 1300         |

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вахламов В.К. Автомобили ВАЗ / В.К. Вахламов. – М.: Транспорт, 1991. – 193с.
2. Долматовский Ю.А. Автомобиль за сто лет / Ю.А. Долматовский. – М.:Знание, 1986. – 240с.
3. Гоголев Л.Д. Эволюция автомобиля / Л.Д. Гоголев. – К.: Техника, 1983.
4. Гасанов Р.М. Баловень века: Автомобиль и бизнес / Р.М.Гасанов. – М.:Молодая гвардия, 1990. -190с.
5. Прочко Е. Легковые вездеходы Красной армии / Е. Прочко. – М.:ООО«Издательский центр «Экспринт», 2004. – 64с.:ил.
6. Форд Г. Моя жизнь, мои достижения / Г. Форд. – Л.: Время, 1924, - Киев: «Грайлык», 1993 – 204 с.
7. Шляхтинский К.В. Автомобиль в России / К.В.Шляхтинский. – М.:Хоббикнига, 1993. – 95с.
8. Шугуров Л.М. Автомобили России и СССР. Ч.1, 2 / Л.М. Шугуров. – М.:ИЛБИ, 1994. – 160с., ил.
9. Амортизатор с дифференцированным усилием сжатия. Патент России №2093370 / Ю.К.Новоселов, Д.В.Чулков, А.О. Харченко. - БИ № 29, 1997.
- 10.Амортизатор с регулируемым усилием сжатия. Патент России №2103185 / Ю.К.Новоселов, Д.В.Чулков, А.О. Харченко. – БИ №3, 1998.
- 11.Амортизатор з диференційованим зусиллям розтягання – стиску. Патент України № 72942 / О.О.Харченко, С.А.Пшеничниченко, А.О.Харченко, С.В.Рядно. – БИ №5, 2005.
- 12.Амортизатор з плаваючим циліндром. Патент України № 76154 /О.О.Харченко, О.Г.Остренко, А.О. Марченко. – БИ №7, 2006.

