

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**Кафедра Общонаучных дисциплин**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Конструкция автомобиля»**

основной профессиональной образовательной программы подготовки  
бакалавров по направлению «23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по выполнению курсового проекта**

Лысьва 2022 г.

Разработчик-составитель: ст.преподаватель А.В. Лепихин

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Общенаучных дисциплин «29» августа 2022 г., протокол № 1.

## Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ.....	5
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	5
3.1. Примерная структура работы.....	5
3.2. Методические указания по проведению выполнения основных этапов работы.....	6
3.3. Требования по оформлению.....	7
4. МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА АГРЕГАТОВ ШАССИ АВТОМОБИЛЯ.....	16
4.1. Общие понятия и термины.....	16
4.2. Сцепление.....	17
4.3. Механическая коробка передач.....	18
4.4. Тормозные механизмы и приводы.....	20
4.5. Подвеска.....	21
4.6. Карданная передача.....	22
4.7. Главная передача.....	22
4.8. Дифференциал.....	23
4.9. Рулевое управление.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Образец титульного листа курсового проекта.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Исходные данные для проекта.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Технические характеристики сцеплений отечественных автомобилей.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Технические характеристики автомобилей.....	30
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	46

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект представляет собой самостоятельную и углубленную разработку одной из конкретных тем или проблем учебной дисциплины.

### **Цель выполнения курсового проекта:**

- систематизация, закрепление, углубление и расширение теоретических и практических знаний по дисциплине «Конструкция автомобиля»;
- овладение методиками расчета и практического экспериментирования при решении разрабатываемых в рамках курсового проекта проблем и вопросов, формулирования самостоятельных выводов в рамках изучаемой проблемы;
- расширение и углубление навыков самостоятельной работы, которые включают умение ориентироваться в научной литературе (навыки информационного поиска), умение четко и ясно излагать свои мысли и результаты исследований.

При выполнении курсового проекта по дисциплине «Конструкция автомобиля» предполагается решить следующие задачи:

- вооружить студента теоретическими знаниями по основам рабочих процессов механизмов и систем шасси автомобиля;
- вооружить студента практическими навыками владения методами инженерного расчёта элементов конструкций шасси на прочность и жёсткость в соответствии с критериями работоспособности и влияющих на них факторов;
- научить студента использовать оценочные показатели надёжности механизмов и систем шасси автомобиля при выборе эффективных технических решений.

### **Требования к результатам работы**

После окончания работы над проектом обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Знать особенности конструкции АТС и их технические и эксплуатационные характеристики

Уметь анализировать факторы эксплуатации, использовать расчётные модели узлов и агрегатов, устанавливать соответствие эксплуатационных нагрузок расчётным и устанавливать причины нарушения работоспособности

Владеть методиками обоснования расчетных нагрузок в узлах и агрегатах автомобиля и их соответствия условиям эксплуатации

## 2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Анализ параметров конструкции сцепления, определяющих его функциональные свойства

2. Расчёт механической ступенчатой коробки передач автомобиля
3. Расчёт тормозного механизма автомобиля и его привода
4. Разработка зависимой подвески автомобиля

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

#### **3.1. Примерная структура работы**

##### **Титульный лист**

Содержит информацию о названии учебного заведения и кафедры, фамилии, имени и отчестве студента, названии изучаемой дисциплины и теме работы, ученой степени, должности или ученом звании, фамилии и инициалах руководителя; графе «Дата сдачи работы», «Оценка», а также месте и годе написания курсовой работы (приложение А к данным методическим указаниям).

##### **Содержание**

Содержит постраничный перечень наименований глав, разделов и подразделов пояснительной записки.

##### **Введение**

Содержит:

- описание назначения и классификации разрабатываемого механизма, узла шасси;
- описание роли разрабатываемого механизма, узла в обеспечении эксплуатационных свойств автомобиля;
- определение объекта и предмета исследования, целей работы;
- постановку задач, решаемых в процессе работы.

##### **Исследовательский раздел**

Содержит:

- анализ конструкции механизма, узла (в соответствии с темой проекта);
- описание требований, предъявляемых к разрабатываемому механизму или узлу;
- описание рабочего процесса механизма или узла с анализом схем действующих сил и моментов;
- рассмотрение конструктивных мероприятий, обеспечивающих или повышающих уровень выполнения требований, предъявляемых к механизму или узлу.

##### **Технологический раздел**

Содержит:

- определение значений сил и моментов в элементах конструкции механизма или узла;
- расчет параметров конструктивных элементов механизма или узла, определяющих их функциональные свойства (диски, ступицы, пружины, зубчатые колеса, валы, рычаги и т.д.);

- расчет конструктивных элементов механизма или узла на работоспособность (смятие, срез, изгиб, кручение, продольная устойчивость и т.д.);
- построение характеристик рабочих процессов;
- сравнительный анализ результатов расчета с нормативными значениями или параметрами аналогов;
- формулировку выводов о соответствии расчетных параметров фактическим характеристикам рабочего процесса.

### **Заключение**

Содержит:

- краткую формулировку изученных теоретических вопросов, приобретенных навыков;
- формулировку выводов о степени решения поставленных задач и достижении цели курсового проекта.

### **Список использованных источников**

Приводится список использованной литературы, законодательных и нормативных актов, других источников информации (называются как те источники, на которые студент ссылается в работе, так и все другие, изученные по данной проблеме).

## **3.2. Методические указания по проведению выполнения основных этапов работы**

Выполнение проекта требует от студента знаний основ методологии исследования, творческого мышления, логики аргументации и изложения личной позиции к данной проблеме, прилежания и профессионализма.

Процесс написания курсового проекта включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- анализ задания (определение примерного объема, перечня необходимой литературы и справочного материала, примерный перечень и характер графического материала);
- разработка рабочего плана (излагаются конкретные мероприятия и сроки выполнения каждого раздела работы в рамках поэтапного графика в соответствии с учебной программой курса обучения), который позволит четко организовать работу над проектом;
- изучение необходимой литературы (ознакомление с нормативным материалом, теоретическими основами проблемы, различными подходами и взглядами авторов, разнообразием путей решения прорабатываемых в работе вопросов, конспектирование основных положений);
- сбор, анализ и обобщение материалов по заданной теме (систематизация изученных теоретических и практических положений, основой которой должна стать логически выстроенная система знаний сущности изучаемых вопросов);

- выполнение необходимых расчетов (формулы, расшифровка обозначений, таблицы результатов);
- формулирование практических выводов и рекомендаций (анализ полученных результатов, конкретизация и аргументация выводов, формулировка рекомендаций о возможном использовании результатов работы в целях улучшения эксплуатационных свойств, снижения металлоемкости, повышения прочностных характеристик);
- оформление необходимых графических материалов (построение графиков, оформление диаграмм, подготовка чертежей);
- систематизация и оформление пояснительной записки курсового проекта (формирование пояснительной записки, располагая отдельные главы, разделы, подразделы в определенной логической последовательности, соблюдая установленные требования по оформлению, распечатка, брошюрование);
- рецензирование руководителем (сдача проекта на проверку руководителю, с приложением задания на разработку проекта, календарного графика поэтапного выполнения проекта);
- защита (проходит в форме открытой защиты, в ходе которой студент демонстрирует и доказывает работоспособность проекта; по результатам защиты студенту выставляется оценка).

### **3.3. Требования по оформлению**

Пояснительная записка к курсовому проекту печатается на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы, чертежи и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства:

- печатается через 1,5 интервала;
- шрифт Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- отступы: сверху - 20 мм., слева - 30 мм., справа - 10 мм., снизу - 20 мм.,
- абзац – отступ на 1,27 мм.

Все листы пояснительной записки, за исключением титульного, должны быть пронумерованы, 1-й лист (титульный) не нумеруется.

Ориентировочный объем пояснительной записки курсового проекта составляет 25 - 30 листов;

На титульном листе следует ставить свою подпись.

Студент отвечает за грамотность и аккуратность оформления пояснительной записки курсового проекта.

По ГОСТ 7.32-2001 текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - не менее 12. Обычная практика - кегль 14. ГОСТ не определяет тип шрифта, но обычно - Times New Roman.

Размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее

20 мм, левое - не менее 30 мм.

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту). Номер страницы ставится в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится.

ГОСТом определяется: фамилии, названия организаций, фирм, названия изделий и другие имена собственные должны приводиться на языке оригинала. Допускается транслитеровать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

### **Оформление заголовков**

По ГОСТ 7.32-2001 главы основной части работы не являются структурными элементами - таким элементом (наряду с рефератом (т.е. аннотацией), содержанием, введением, заключением, списком использованных источников, приложением и др.) является только вся основная часть в целом. По ГОСТ 7.32-2001 заголовки структурных элементов работы располагают в середине строки без точки в конце и печатают заглавными буквами без подчеркивания. Каждый структурный элемент следует начинать с новой страницы.

Главы обычно нумеруют, хотя, если их рассматривать в качестве структурных элементов работы, то указаний стандартов на этот счет никаких нет. То есть можно и не нумеровать.

Главы могут делиться на параграфы, которые в свою очередь могут делиться на пункты и подпункты (и более мелкие разделы).

Номер параграфа состоит из номеров главы и параграфа в главе, разделенных точкой. В конце номера точка не ставится. Аналогичным образом нумеруются и пункты в параграфе (например: 2.4.2 Анализ результатов). В принципе, допускается наличие в главе всего одного параграфа, а в параграфе - одного пункта. В этом случае параграф и пункт все равно нумеруются. Заголовки параграфов, пунктов и подпунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Размер абзацного отступа, как и расстояния между заголовками, ГОСТ 7.32-2001 никак не регулирует, но можно ориентироваться на ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», по которому абзацный отступ равен пяти ударам пишущей машинки (или 15-17 мм).

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 или 4 интервалам (15 мм). Если реферат, курсовая или диплом напечатаны интервалом 1,5, то это значит, что расстояние между заголовком и текстом равно одной пустой строке. Расстояние между заголовками главы и параграфа - 2 интервала (8 мм).

ГОСТ 2.105-95 ориентирован на сопроводительные документы



технического характера, но более подходящего стандарта пока нет.

### **Оформление содержания**

По ГОСТ 7.32-2001 заголовок СОДЕРЖАНИЕ пишется заглавными буквами посередине строки.

Содержание включает введение, наименование всех глав, параграфов, пунктов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

По ГОСТ 2.105-95 наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. ГОСТ 7.32-2001 этот вопрос никак не регламентирует и поскольку он имеет предпочтение перед ГОСТ 2.105-95, то в принципе, все остается на усмотрение автора.

### **Оформление рисунков**

По ГОСТ 7.32-2001 на все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1). Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. По ГОСТу можно ограничиться только номером (т.е. оставить, например, подпись: Рисунок 2), но вузы практически всегда требуют еще и название. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Структура фирмы

Точка в конце названия не ставится.

Если в работе есть приложения, то рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Рисунок А.3).

### **Оформление таблиц**

По ГОСТ 7.32-2001 на все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела - в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (например: Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Таблица В.2). Слово «Таблица» пишется полностью. Наличие у таблицы собственного названия по ГОСТу не обязательно, но вузы требуют его всегда. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее

номером через тире (например: Таблица 3 - Доходы фирмы). Точка в конце названия не ставится.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 1).

Таблицу с большим количеством столбцов допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и столбцы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером столбцов и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами столбцы и(или) строки первой части таблицы.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят. Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается.

Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

### **Оформление примечания**

По ГОСТ 7.32-2001 примечания размещают сразу после текста, рисунка или в таблице, к которым они относятся. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и идет текст примечания. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки.

Примечание - \_\_\_\_\_

или:

Примечания

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

Примечания можно оформить в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «\*». Применять более трех звездочек на странице не допускается. Сноску

располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева.

### **Оформление формул и уравнения**

По ГОСТ 7.32-2001 формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Над и под каждой формулой или уравнением нужно оставить по пустой строке. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Если нужны пояснения к символам и коэффициентам, то они приводятся сразу под формулой в той же последовательности, в которой они идут в формуле.

Все формулы нумеруются. Обычно нумерация сквозная. Номер проставляется арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

$$A = a:b \quad (1)$$

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой, например: (1.4).

Формулы в приложениях имеют отдельную нумерацию в пределах каждого приложения с добавлением впереди обозначения приложения, например: (B.2).

Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

### **Оформление перечислений**

По ГОСТ 7.32-2001 перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

### **Оформление приложений**

По ГОСТ 7.32-2001 в тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность (например: ПРИЛОЖЕНИЕ Б). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Текст каждого приложения может быть разделен на разделы, подразделы и т.д., которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Нумерация страниц приложений и основного текста должна быть сквозная.

### **Оформление списка литературы**

По ГОСТ 7.32-2001 список литературы должен называться «Список использованных источников». По ГОСТ 7.32-2001 сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Однако в таком контексте указанный список подразумевает не собственно список литературы, а список ссылок. Список же ссылок регламентируется специальным ГОСТом - ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления», который особо разграничивает список ссылок и список литературы. При этом ГОСТ Р 7.0.5-2008 не дает указаний по оформлению списка литературы. Таким образом, на сегодняшний день, вопрос об оформлении списка литературы (или списка использованных источников) остается открытым, т.е. на усмотрение вуза или автора работы.

### **Структура списка литературы**

Государственного стандарта по оформлению списка литературы нет, но существует общепринятая практика. Например, принято источники в списке литературы располагать в алфавитном порядке (относительно заголовка соответствующей источнику библиографической записи). При этом независимо от алфавитного порядка впереди обычно идут нормативные акты.

Исходя из этого можно считать устоявшимся правилом следующий порядок расположения источников:

- нормативные акты;
- книги;
- печатная периодика;

- источники на электронных носителях локального доступа;
- источники на электронных носителях удаленного доступа (т.е. интернет-источники).

В каждом разделе сначала идут источники на русском языке, а потом - на иностранных языках (так же в алфавитном порядке).

Нормативные акты располагаются в следующем порядке:

- международные акты, ратифицированные Россией, причем сначала идут документы ООН;
- Конституция России;
- кодексы;
- федеральные законы;
- указы Президента России;
- постановления Правительства России;
- приказы, письма и пр. указания отдельных федеральных министерств и ведомств;
- законы субъектов России;
- распоряжения губернаторов;
- распоряжения областных (республиканских) правительств;
- судебная практика (т.е. постановления Верховного и прочих судов России);
- законодательные акты, утратившие силу.

Федеральные законы следует записывать в формате: Федеральный закон от [дата] № [номер] «[название]» // [официальный источник публикации, год, номер, статья]

Законы располагаются не по алфавиту, а по дате принятия (подписания Президентом России) - впереди более старые.

Если при написании работы использовался законодательный сборник или издание отдельного закона, в список литературы все равно следует записать закон (приказ и т.п.) с указанием официального источника публикации. Для федеральных актов такими источниками являются: «Собрание законодательства Российской Федерации», «Российская газета», «Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации» и др.

### **Общие требования к описанию источников в списке литературы**

ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Данный стандарт распространяется на описание документов в каталожных карточках, которое составляется библиотеками и другими библиографирующими учреждениями. ГОСТа для других случаев не существует.

По ГОСТ 7.1-2003 описание документа содержит ряд областей:

1. область заглавия и сведений об ответственности (название и ФИО автора или редактора);
2. область издания (особенности данного издания по отношению к

- предыдущему изданию того же произведения);
3. область специфических сведений;
  4. область выходных данных (место издания, издательство, дата издания);
  5. область физической характеристики (объем материала, размеры и пр.);
  6. область серии (заглавие серии, ФИО редактора серии, международный стандартный номер серии ISSN и др.);
  7. область примечания;
  8. область стандартного номера (или его альтернативы) и условий доступности.

В большинстве студенческих работ не все эти области востребованы. Как правило, достаточны области 1, 2, 4 и частично 5.

Области описания отделяются друг от друга точкой и тире (точка, пробел, тире, пробел). В конце библиографического описания ставится точка.

Библиографические сведения указывают в описании в том виде, в каком они даны в описываемом источнике информации. Недостающие уточняющие сведения, а также полностью отсутствующие необходимые данные формулируют на основе анализа документа. При этом сведения, сформулированные на основе анализа документа, а также заимствованные из источников вне документа, во всех областях библиографического описания, кроме области примечания, приводят в квадратных скобках.

При составлении библиографического описания можно применять сокращение слов и словосочетаний, пропуск части элемента и другие приемы сокращения. Главным условием сокращения слов является однозначность их понимания и обеспечение расшифровки. Сокращения применяют во всех областях библиографического описания. Однако не допускается сокращать любые заглавия в любой области (за исключением случаев, когда сокращение имеется в самом описываемом источнике информации). В отдельных случаях, например, при записи очень длинного заглавия, допускается применять такой способ сокращения, как пропуск отдельных слов и фраз, если это не приводит к искажению смысла.

Прописные буквы применяют в соответствии с современными правилами грамматики того языка, на котором составлено библиографическое описание, независимо от того, какие буквы употреблены в источнике информации. С прописных букв начинают первое слово каждой области, а также первое слово следующих элементов: общего обозначения материала и любых заглавий во всех областях описания. Все остальные элементы записывают со строчной буквы. При этом сохраняют прописные и строчные буквы в официальных наименованиях современных организаций и других именах собственных.

Оформление заголовка библиографической записи регламентируется ГОСТ 7.80-2000. «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».

Если у документа есть конкретные авторы, то впереди описания приводят имя автора. При наличии двух и трех авторов, как правило,

указывают только имя первого. Если авторов четыре и более, то описание документа начинается с названия, а авторы идут после него через косую черту.

Редактор автором не является, но является ответственным. Его имя ставится после названия после косой черты.

Имя автора приводят в форме, получившей наибольшую известность.

Фамилия приводится в начале заголовка и, как правило, отделяется от имени (имен), имени и отчества, инициалов запятой. После приведенного ФИО ставится точка.

При наличии в документе фамилии, объединяющей двух или трех лиц, в заголовке приводится фамилия только одного лица, как правило, первого или согласно алфавиту. Например, если в документе стоит «Братья Вайнеры», то в описании нужно указать только «Вайнер, Аркадий Александрович»

Вместе с именем автора могут быть указаны идентифицирующие признаки. Их приводят после имени лица в круглых скобках со строчной буквы. Различные идентифицирующие признаки отделяют друг от друга точкой с запятой (;).

### **Оформление названий источников**

По ГОСТ 7.1-2003 основное заглавие может содержать альтернативное заглавие, соединенное с ним союзом «или» и записываемое с прописной буквы. Перед союзом «или» ставят запятую.

После основного заглавия приводят общее обозначение материала с прописной буквы в квадратных скобках.

Если произведение размещено на нескольких носителях, относящихся к разным категориям материалов, приводят общее обозначение материала, принятого за основной объект описания. Если невозможно выбрать основной объект среди нескольких равных объектов на разных носителях, указывают обозначение [Мультимедиа] или [Комплект].

Далее приводят сведения, относящиеся к заглавию, т.е. содержащие информацию, раскрывающую и поясняющую основное заглавие, в том числе другое заглавие (подзаголовки), сведения о виде, жанре, назначении произведения, указание о том, что документ является переводом с другого языка, и т.п. Сведениям, относящимся к заглавию, предшествует двоеточие (пробел, двоеточие, пробел).

Экология ландшафта [Текст] : тез. докл. науч. конф. (Истра, 11 окт. 2000 г.)

Информатика [Электронный ресурс] : Интернет-учебник

Каждым последующим разнородным сведениям о заглавии также предшествует двоеточие (пробел, двоеточие, пробел).

Италия [Текст] : Рим - Милан - Венеция - Флоренция : путеводитель

При описании некоторых видов документов сведения, содержащие обозначение документа, являются обязательными. Если эти сведения не были приведены в заголовке записи, их следует добавить.

Международная стандартная нумерация книг [Текст]: ГОСТ 7.53-2001

## 4. МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА АГРЕГАТОВ ШАССИ АВТОМОБИЛЯ

### 4.1. Общие понятия и термины

Рабочий процесс – это совокупность физических, физико-химических и других явлений, возникающих в агрегатах и системах, их последовательность, причинность, взаимосвязь.

Изучение рабочего процесса механизмов и систем автомобиля происходит на основе анализа схем действующих сил и математических зависимостей с определением выходных характеристик, определяющих работоспособность изделия и которые участвуют в формировании эксплуатационных свойств автомобиля.

Работоспособность деталей механизмов и систем – это их способность выполнять заданные функции в пределах технических требований. Ее оценивают по прочности, жесткости, износостойкости, теплостойкости, вибростойкости, коррозионной стойкости. Оценку работоспособности деталей можно осуществлять в *нагрузочных* режимах (испытания в процессе эксплуатации) и в *расчетных* режимах.

Расчетным называется реальный или условный нагрузочный режим, принимаемый при расчете деталей автомобиля на работоспособность.

Свойства изделия – это количественные или качественные характеристики, присущие изделиям и проявляющиеся в определенных условиях взаимодействия с другими изделиями, объектами, явлениями.

Выделяют четыре группы свойств изделий:

1. *Функциональные* – свойства, необходимые для функционирования изделия и определяющие качество выполнения им своих функций.

2. *Технико-экономические* – свойства, определяющие величину затрат, необходимых для создания и функционирования изделия.

3. *Надежность* – свойство изделия сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортировки. Надежность объединяет понятия безотказности, долговечности, ремонтнопригодности, сохраняемости.

4. *Потребительские* – свойства, удовлетворяющие запросам потребителей.

### 4.2. Сцепление

Тип и конструкция сцепления должны обеспечивать:

- плавное включение (уменьшает динамические нагрузки в трансмиссии и улучшает плавность движения);
- полное выключение при выключенном состоянии (исключает «ведение» и уменьшает опасность остановки двигателя при



неподвижном автомобиле, уменьшает нагрузка на синхронизаторы КПП);

- полное включение при включенном состоянии (исключает опасность пробуксовывания при передаче максимального момента двигателя);
- минимальный момент инерции ведомых частей (уменьшает работу трения в синхронизаторах КПП, ударные нагрузки при переключении передач);
- эффективный отвод теплоты (устраняет нарушение работы сцепления из-за перегрева);
- износостойкость поверхностей трения и стабильность коэффициента трения при значительном повышении температуры и износе поверхностей трения (обеспечивает повышение надежности и долговечности фрикционных сцеплений).

Исходными данными для расчета сцепления являются тип автомобиля и крутящий момент двигателя.

В процессе разработке принятого варианта сцепления выполняются следующие операции:

- расчет силовых параметров сцепления (статического момента трения, усилия сжатия дисков) и выбор размеров основных элементов сцепления;
- расчет показателей нагруженности (работы буксования, удельной работы буксования, нагрева дисков) и их сравнительная оценка с аналогами и допустимыми значениями;
- расчет отдельных элементов на прочность и расчет упругих характеристик пружин;
- расчет привода сцепления.

К основным параметрам и размерам сцепления относятся: статический момент трения, передаваемый сцеплением; коэффициент запаса сцепления; расчетный коэффициент трения; нажимные усилия пружин, число ведомых дисков; наружный и внутренний радиусы фрикционных накладок ведомых дисков; число и жесткость нажимных пружин; удельная нагрузка на фрикционные накладки, работа буксования; повышение средней температуры нажимного диска.

Алгоритм расчета:

1. По известному значению максимального крутящего момента двигателя и принятому коэффициенту запаса муфты сцепления рассчитывается статический момент трения, передаваемый сцеплением.

2. Определяется нажимное усилие на диски (сила сжатия диска), необходимое для передачи расчетного момента сцепления, исходя из момента трения.

3. В соответствии с действующими стандартами окончательно принимаются основные параметры и размеры ведомого и нажимного дисков.

4. Выполняются расчеты и оценка показателей нагруженности сцепления:

- а) работы буксования и сравнение со значением работы буксования аналогов;
- б) удельной работы буксования в зависимости от размеров сцепления и сравнения с ее допустимым значением;
- в) повышение средней температуры нажимного диска при трогании автомобиля с места и сравнение ее с допустимым значением.

5. Проводится расчет элементов сцепления на прочность:

- а) параметров и упругой характеристики пружин (винтовых или диафрагменных), а также напряжений, возникающих при их работе;
- б) параметров и прочностной характеристики шлицев ступицы ведомого диска, пластин крепления нажимного диска к кожуху, рычагов включения других деталей.

6. В соответствии с выбранным типом и схемой привода сцепления выполняется кинематический расчет привода сцепления с учетом существующих ограничений по полному ходу педали сцепления и допустимого усилия, которое может быть приложено к педали.

В зависимости от конструктивного исполнения деталей привода все они могут рассчитываться на изгиб, изгиб и кручение, а тяги - на продольную устойчивость.

#### **4.3. Механическая коробка передач**

К коробкам передач предъявляются следующие основные требования:

- обеспечение высоких тягово-скоростных свойств и топливной экономичности;
- высокий коэффициент полезного действия в рабочем диапазоне передаточных чисел (уменьшает расход топлива);
- минимальные вибрации (уменьшает динамические нагрузки на зубчатые колеса, валы, подшипники, тем самым обеспечивая повышение надежности и долговечности КПП).

Исходными данными для расчета коробки передач являются максимальный крутящий момент двигателя и передаточные числа коробки передач.

В процессе проектирования коробки передач выполняются следующие операции:

- расчет основных параметров коробки передач по базовому размеру;
- кинематический расчет (числа зубьев каждой пары зубчатых колес, удовлетворяющих ранее рассчитанным передаточным числам)
- статический расчет (расчет на прочность зубьев шестерен и колес, а также на прочность и жесткость валов, расчет шлицевых и шпоночных соединений; расчет подшипников и КПД);
- расчет элементов управления коробкой передач (выбор типа исполнительного механизма переключения передач и его привода,

расчет синхронизаторов).

К основным размерам и параметрам коробки передач относятся: базовый размер (межосевое расстояние); длина, ширина, вес (масса); параметры зубчатых колес.

Алгоритм расчета:

1. Определение числа степеней и передаточных чисел коробки передач на различных передачах, в т.ч.:

- а) выбор типа коробки передач
- б) разработка кинематической схемы коробки передач.

2. Расчет и выбор массо-габаритных размеров коробки передач:

- а) межосевого расстояния (базового размера);
- б) параметров зубчатых колес и числа зубьев сопряженных пар зубчатых колес;
- в) объема картера (длины и ширины);
- г) диаметров валов, размеров и типов подшипников;
- д) КПД коробки передач.

3. Расчет момента на первичном валу и деталей коробки передач на прочность и жесткость:

- а) зубчатых колес на изгиб и контактную прочность зубьев;
- б) валов в опасных сечениях на изгиб и кручение, прогиб валов (вычерчивается расчетная схема, определяются реакции опор, максимальные изгибающие моменты в опасных сечениях);
- в) в подшипниках (определяются статическая, динамическая грузоподъемности или приведенной нагрузки, ресурс работы подшипника -  $L_h$  в часах).

4. Расчет элементов управления:

- а) деталей синхронизаторов или зубчатых муфт (определяются конструктивные параметры синхронизаторов, время синхронизации, момент и работа трения и проводится проверочный расчет синхронизатора, а также определяется рабочая длина зубчатой муфты);
- б) деталей механизмов переключения.

#### **4.4. Тормозные механизмы и приводы**

Конструкция тормозного управления должна обеспечивать ряд необходимых требований:

- минимальный тормозной путь при минимальном времени срабатывания системы;
- устойчивость при торможении, синхронность увеличения и уменьшения тормозных моментов всех тормозных механизмов;
- стабильные и высокие значения коэффициента трения в тормозных механизмах во всем диапазоне возможных в процессе эксплуатации температур и давлений;
- хороший отвод теплоты от пар трения тормозных механизмов.

В процессе разработки тормозов и тормозных приводов автомобиля выполняются следующие операции:

- выбор типа и основных размеров тормозного механизма и его привода;
- определение выходных параметров, обеспечивающих требуемую эффективность тормозной системы и устойчивость автомобиля при его торможении;
- прочностной расчет отдельных деталей тормозного механизма и его привода.

Алгоритм расчета:

1. Выбор типа и основных размеров тормозного механизма и его приводов:

- а) составление схемы сил, действующих на автомобиль при его торможении;
- б) выбор типа тормозного механизма и его привода;
- в) определение основных размеров тормозного механизма (по ОСТ 37001.016-70, ГОСТ 158353-70).

2. Определение выходных параметров тормозной системы:

- а) суммарного тормозного момента автомобиля и суммарных тормозных моментов по осям автомобиля;
- б) сил, действующих в тормозном механизме;
- в) удельной работы трения тормозного механизма и сравнительная оценка ее с допустимой величиной.

3. Расчет отдельных деталей тормозного механизма и его привода:

- а) тормозного барабана (выбор типа конструкции);
- б) определение теплоемкости и сравнительная оценка ее кинетической энергии, превращаемой в теплоту тормозными механизмами;
- в) разжимного устройства (выбор типа и расчет);
- г) привода (составляется расчетная схема привода и на ее основе определяется усилие на педали управления и ее рабочий ход).

#### **4.5. Подвеска**

Основные требования, предъявляемые к подвескам:

- обеспечение плавности хода;
- движение автомобиля по неровным дорогам без удара в ограничитель;
- эффективное затухание колебаний кузова;
- противодействие наклону кузова при разгонах, торможениях, поворотах;
- передача на кузов или раму реактивных моментов от колес.

В процессе разработки подвески автомобиля выполняются следующие операции:

- выбор типа подвески и определение ее типов кинематических параметров;
- расчет упругих элементов подвески и направляющего устройства;

- построение эпюры изгибающих моментов, действующих в подвеске.

Алгоритм расчета:

1. Выбор типа подвески и определение ее параметров:

- а) выбор типа подвески;
- б) разработка кинематической и расчетной схем выбранного типа подвески;
- в) расчет нагрузок, приходящих на оси (по известным координатам центра тяжести и полной массе автомобиля);
- г) расчет статических нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески;
- д) разработка расчетной схемы упругого элемента подвески;
- е) расчет нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески;
- ж) расчет нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески в режиме разгона и торможения автомобиля.

2. Расчет упругих элементов подвески и направляющего устройства:

- а) листовых рессор (нагрузок на рессору; длины, ширины и толщины рессор; числа листов и высоты пакета, момента инерции и момента сопротивления центрального сечения рессоры; коэффициентов прогиба и формы рессоры; расчетного прогиба; среднего напряжения, показателя напряженного состояния; номинальной, удельной и теоретической массы рессоры; коэффициента использования металла);
- б) витых пружин (основных геометрических параметров, напряжения в витках и упругой характеристики);
- в) направляющего устройства (основных параметров и напряжения в устройстве).

3. Построение эпюр изгибающих моментов, действующих в подвеске:

- а) определение реакций опор в подвеске и изгибающих моментов;
- б) построение эпюр изгибающих моментов;
- в) определение опасных сечений и расчет возникающих в них напряжений.

#### **4.6. Карданная передача**

Требования, предъявляемые к карданным передачам:

- передача крутящего момента при всех возможных в эксплуатации автомобиля значениях угловых скоростей и углов между осями валов;
- высокий КПД даже при значительных углах между осями валов;
- минимальные вибрации и шум;
- отсутствие значительных осевых усилий и износов в компенсирующем соединении.

Исходными данными для расчета карданной передачи является максимальный крутящий момент двигателя и передаточные числа коробки передач. Проводится, как правило, проверочный расчет карданной передачи.

В процессе разработки карданной передачи выполняются следующие операции:

- выбор кинематической и конструктивной схем и разработка конструкции карданной передачи;
- расчет и выбор основных параметров карданного вала;

- расчет деталей карданного вала на прочность.

Алгоритм расчета:

1. Разработка кинематической и конструктивной схем карданной передачи;
2. Расчет и выбор основных параметров карданного вала:
  - а) длины карданного вала (определяются максимальные частота вращения (критическая) и крутящий момент на низшей передаче, проводится выбор размеров наружного и внутреннего диаметров вала, определяется допустимая длина вала);
  - б) размеров карданного шарнира (проводится по ОСТ 37.001.086-76 «Шарниры карданные неровных угловых скоростей. Основные размеры и технические требования»);
  - в) типа и размеров шлицевого соединения (по ГОСТ 1139-80);
  - г) крестовины карданного вала (определяется расчетный крутящий момент на карданном валу условно сосредоточенной нормальной силы, действующей в середине шипа крестовины, напряжения изгиба и среза шипа);
  - д) вилки карданного вала (определяются напряжения изгиба и кручения в опасном сечении вилки);
  - е) игольчатых подшипников (определяются эквивалентный крутящий момент, радиальная нагрузка на подшипник, фактор качательного движения в подшипнике, поправочные коэффициенты и расчетный срок службы игольчатого подшипника);
  - ж) трубы карданного вала (руководствуясь критической частотой вращения вала, определяют напряжение кручения и угол закручивания трубы).

#### **4.7. Главная передача**

Требования, предъявляемые к главным передачам:

- обеспечение высоких тягово-динамических свойств и топливной экономичности;
- высокий КПД;
- минимальные размеры по высоте от осевой линии (вниз – для увеличения дорожного просвета, вверх – для снижения уровня пола);

Исходными данными для расчета главной передачи являются максимальный крутящий момент двигателя и передаточное число коробки передач. В процессе разработки главной передачи выполняются следующие операции:

- выбор кинематической и конструктивной схем главной передачи;
- выбор типа (коническая или цилиндрическая) зубчатой передачи, определение сил в зацеплениях;
- расчет валов главной передачи на прочность (по эквивалентным напряжениям) и жесткость; точность установки и перемещения зубчатых колес с предварительным натягом подшипников ведущего и ведомого валов и выбор подшипников;

- расчет отдельных деталей главной передачи: картера, втулок, болтов и т. п.

Алгоритм расчета:

1. Разработка конструктивной схемы главной передачи;
2. Выбор типа зубчатой передачи и расчет зубчатого зацепления:
  - а) главной передачи на прочность (определяется расчетный крутящий момент); составляющих сил (окружной, осевой, радиальной), действующих в зубчатом зацеплении; опорных реакций; выполняется прочностной расчет зубчатого зацепления (по изгибным и контактным напряжениям);
  - б) валов главной передачи (определяются моменты изгибающие и скручивающие валы, приведенные моменты, строятся эпюры; определяются опасные сечения, и рассчитываются напряжения изгиба и кручения в этих сечениях);
  - в) подшипников валов главной передачи на динамическую грузоподъемность (для средних нагруженных и скоростных режимов движения автомобиля).

#### **4.8. Дифференциал**

Требования, предъявляемые к дифференциалам:

- распределение крутящего момента между ведомыми валами в заданном соотношении;
- устойчивость (без заносов) при движении на поворотах и по неровной дороге, высокие тяговые свойства при движении вне дорог;
- обеспечение минимальных размеров.

Исходными данными для расчета дифференциалов являются максимальный крутящий момент двигателя, передаточные числа коробки передач и главной передачи.

В процессе разработки принятого варианта дифференциала выполняются следующие операции:

- расчет дифференциала с определением его КПД;
- расчет полуосевых шестерен и сателлитов;
- расчет на прочность крестовин.

Алгоритм расчета:

1. В зависимости от принятого дифференциала определить его коэффициент блокировки, предварительно рассчитав моменты на отстающем и забегающем колесах;
2. Определяются габаритные размеры дифференциала и КПД с моментами трения в дифференциале и его корпусе;
3. Рассчитываются шестерни и сателлиты дифференциала:
  - а) определяется окружная сила, действующая на один сателлит;
  - б) рассчитываются напряжения изгибов в зубьях шестерен и сателлитов;
4. Расчет крестовины сателлитов на прочность:
  - а) рассчитывается на смятие шип крестовины;

б) определяются напряжения среза шипа крестовины и сравниваются с допускаемыми.

#### **4.9. Рулевое управление**

Основные требования, предъявляемые к рулевому управлению:

- обеспечение высокой маневренности;
- соответствие радиусу поворота управляющему воздействию водителя;
- стабилизация управляемых колес;
- кинематическая согласованность с подвеской;
- высокая надежность.

В процессе разработки рулевого управления выполняются следующие операции:

- кинематический расчет рулевого управления;
- силовой расчет рулевого управления;
- прочностной расчет отдельных деталей рулевого управления.

Алгоритм расчета:

1. Определение кинематических параметров рулевого управления:

- а) углов поворота управляемых колес;
- б) передаточных чисел рулевого механизма, его привода и рулевого управления в целом;
- в) параметров рулевой трапеции.

2. Определение сил, действующих в рулевом управлении:

- а) силы, необходимой для поворота управляемых колес на месте;
- б) силы, развиваемой усилителем (если они имеются);
- в) силы на рулевом колесе (с усилителем или без него).

3. Прочностной расчет и выбор размеров отдельных деталей рулевого управления:

- а) определение момента на рулевом валу и выбор диаметра рулевого вала (ОСТ 37.001.062-75 );
- б) рулевого вала на кручение и жесткость;
- в) рулевого механизма (пары зубчатого зацепления: ролик-червяк, рейка-сошка и т. п.);
- г) сошки на изгиб и кручение;
- д) шарниров, рычагов и тяг по контактным напряжениям (размеры шаровых пальцев должны соответствовать ОСТ 37.001.233-80);
- е) продольных и поперечных тяг на устойчивость.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Образец титульного листа курсовой работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Направление: «23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
КОМПЛЕКСОВ»

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Конструкция автомобиля»

На тему: «Анализ параметров конструкции сцепления, определяющих его  
функциональные свойства, для автомобиля ГАЗ-66»

Выполнил:  
студент группы \_\_\_\_\_  
Бадамшин Р.Ф.  
\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Руководитель:  
доцент кафедры ОНД  
Иванов И.И.  
\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Курсовой проект допущен к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

Курсовой проект защищен с оценкой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

Лысьва 20\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Исходные данные для проекта**

Вариант	Тип автомобиля	Сила тяжести автомобиля	Максимальный крутящий момент двигателя	Момент инерции ведущих частей сцепления	Угловая скорость двигателя, соответствующая $N_{с max}$	Коэффициент полезного действия трансмиссии	Темп включения сцепления	Передаточное число коробки передач	Передаточное число главной передачи	Радиус колеса	Приведенный коэффициент дорожного сцепления	Коэффициент запаса сцепления	Масса нажимного диска
		$G_a, Н$	$M_{к max}, Н·м$	$J_e, кг·м^2$	$\omega_{\lambda}, 1/с$	$\eta_T$	$K_1, Н·м/с$	$I_K$	$I_0$	$r_{кз}, м$	$\psi$	$\beta$	$m_{нд}, кг$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ВАЗ-2107	14 350	94	0,18	510	0,92	140	3,42	4,3	0,32	0,04	1,5	3,2
2	ВАЗ-2109	13 700	98	0,16	500	0,91	135	3,67	4,1	0,34	0,04	1,6	3,6
3	ВАЗ-2110	15 150	101	0,17	520	0,93	130	3,80	4,4	0,38	0,04	1,8	3,8
4	ВАЗ-11113	8 500	50	0,12	490	0,85	120	3,67	4,1	0,28	0,04	1,4	3,0
5	ВАЗ-2131	18 500	110	0,02	520	0,80	150	2,90	4,0	0,4	0,04	1,5	4,3
6	ИЖ-2126	14 000	105	0,16	580	0,90	90	2,04	4,62	0,3	0,04	1,7	4,2
7	ИЖ-2717	17 500	110	0,20	590	0,91	120	3,49	4,22	0,31	0,04	1,6	4,0
8	ГАЗ-3302	35 000	270	0,07	300	0,82	300	3,09	6,6	0,42	0,04	2,0	8,5
9	ГАЗ-2310	28 000	235	0,60	280	0,82	290	3,01	6,2	0,42	0,04	1,9	8,2
10	ЗИЛ-5301А0	69 500	380	1,10	310	0,85	620	7,05	6,1	0,47	0,04	1,95	9,6
11	КамАЗ-43101	14 900	620	2,60	230	0,87	500	4,03	5,43	0,5	0,04	2,0	15,0
12	ГАЗ-53А	72 500	320	0,50	310	0,89	600	6,55	6,17	0,42	0,04	2,0	8,3
13	КамАЗ-55111	191500	680	2,20	260	0,87	650	7,82	6,53	0,48	0,04	2,3	13,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	КрАЗ-65032	282 000	890	4,10	210	0,88	600	7,73	5,49	0,49	0,04	2	16,0
15	МАЗ-5551	176 200	660	2,10	290	0,83	630	7,56	6,41	0,5	0,04	2,2	14,0
16	МАЗ-5335	330 000	860	3,09	190	0,82	580	7,52	5,41	0,5	0,04	1,9	13,0
17	ВАЗ-31512	16 000	120	0,18	510	0,90	110	2,15	3,85	0,4	0,04	1,8	4,8
18	УАЗ-2206	27 800	240	1,20	290	0,85	260	3,20	5,8	0,42	0,04	1,7	3,8
19	Урал-4320-10	136 250	590	2,40	210	0,84	470	4,30	5,7	0,5	0,04	2,0	13,0
20	ГАЗ-32213	32 500	260	0,60	290	0,83	290	3,05	6,4	0,4	0,04	1,9	8,0
21	ЗИЛ-130	93 000	410	1,20	320	0,89	700	7,44	6,32	0,47	0,04	1,9	10,0
22	КамАЗ-5320	148 000	610	2,40	220	0,85	490	4,01	5,41	0,48	0,04	2,1	14,0
23	ГАЗ-66	54 400	290	0,60	300	0,85	560	5,80	6,1	0,41	0,04	1,8	7,5
24	МАЗ-531605	171 500	710	2,10	240	0,84	550	6,50	5,8	0,45	0,04	2,1	11,0
25	ВАЗ-2115	13 700	108	0,17	490	0,92	140	3,65	4,2	0,35	0,04	1,5	3,3
26	МАЗ-533602	280 000	850	4,70	220	0,87	400	5,52	5,8	0,51	0,04	2,2	18,0
27	КамАЗ-5410	195 000	620	2,60	230	0,85	380	4,03	5,43	0,5	0,04	2,0	13,0
28	ЗИЛ-433660	190 000	650	2,80	260	0,80	410	6,50	6,2	0,48	0,04	1,9	14,0
29	УАЗ-39095	30 500	250	1,30	300	0,55	270	3,30	5,9	0,44	0,04	1,8	3,9
30	ГАЗ-3110	19 000	185	0,40	480	0,91	120	3,26	4,3	0,33	0,04	1,4	6,7

**ПРИЛОЖЕНИЕ В. Технические характеристики сцеплений отечественных автомобилей**

Параметры	ВАЗ-2106	ВАЗ-2110	УАЗ-3303	ГАЗ-53-12	ГАЗ-3102	ЗИЛ-130	КАМАЗ-5320	МАЗ-64229	УРАЛ-5557
Число нажимных пружин	1-д	1-д	12	12	9-2	16	12	16	12
Число ведомых дисков	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Фрикционные накладки, мм: наружный диаметр	200	190	254	300	225	342	350	400	350
внутренний диаметр	142	130	150	164	150	186	200	220	200
толщина	3,3	3.3	3.3	3,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5
Средний диаметр нажимной пружины, мм	-	-	28,5	24,8	21,5	25,5	38,5	31,5	38,5
Число отжимных рычагов нажимного диска, мм	18*	18*	3	3	3*	4	4	4	4
Передаточные числа: рычагов	3,5	3,5	3,79	4,68 1.68	3,79	5,93	4,85	4,7	4,85
вилки	2,5	2,5	1,44		1,44	2,12	1,67	1,86	1,67
Ход педали сцепления, мм: свободный	25...35	3...5	28...35	35...40	12...25	35...40	30...42	32-42	30...40
полный	120...130	120...130	135...145	165	145...160	180...185	185...195	150...170	195
Зазор между отжимными рычагами и выжимным подшипником, мм	1,5...1,8	1,4...1,7	2,5...3,5	4.0	2,0...3,0	3...4	3,2...4,0	3...4	3,2...4,0
Расстояние между упорным кольцом и нажимным диском, мм	40...43	20,7...22,1	32,1...34,1	50,75-51,25	32,5...34,5	39,7..40,7	53,7...54,3	52,0...54,0	53,7...54,3

Примечание: д – диафрагменная нажимная пружина; 9·2 – девять двойных пружин;  
18\* – число лепестков диафрагменной пружины.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Технические характеристики автомобилей

### ВАЗ-2107

Модификация	ВАЗ-2107
Изготовитель	ОАО «АвтоВАЗ»
Тип кузова.	седан
Количество дверей	4
Число мест для сиденья	5
Колесная формула	4*2
Габаритные размеры, мм:	
длина	4145
ширина	1680
высота	1435
Колея передних (задних) колес, мм.	1365 (1321)
Дорожный просвет, мм	160
Колесная база, мм.	2424
Масса снаряженного автомобиля, кг.	1030
Полная масса, кг	430
Масса допустимая прицепа, кг	600
Грузоподъемность, кг.	400
Двигатель (модель тип)	ВАЗ-103. карбюраторный
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2
Компоновочная схема	заднеприводный с продольным расположением силового агрегата
Рабочий объем двигателя, л.	1,45
Мощность двигателя, кВт (л.с.).	55 (75)
Крутящий момент, Н·м.	104
Трансмиссия:	
привод	задний
коробка передач.	пятиступенчатая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача.	3,67
вторая передача	2,10
третья передача.	1,36
четвертая передача	1,00
пятая передача	0,82
задний ход	3,53
Максимальная скорость, км/ч	150
Время разгона до скорости 100 км/ч, с	17
Расход топлива на 100 км пути:	
при скорости 90 км/ч, л	7,0
в городском цикле, л	12,6
Шины	165/80Я13 или 175/70R13

## ИЖ-2126

Тип кузова	универсал цельнометаллический несущего типа
Колесная формула	4*2
Габаритные размеры, мм:	
Длина	4053
ширина	1942
высота	1437
Количество дверей, шт	5
Количество мест, чел	5
Снаряженная масса, кг	1000
Полезная масса автомобиля, кг	400
Полная масса, кг	1400
Колесная база, мм	2470
Дорожный просвет, мм	155
Объем багажного отсека,	0,958
Максимальная скорость, км/ч	145
Время разгона до 100 км/ч, с	17
Двигатель:	
Тип двигателя	бензиновый четырехтактный УЗАМ-33!
Максимальная мощность, кВт	72,8
Максимальный крутящий момент, Н-м.	140
Рабочий объем двигателя, л	1,816
Расход топлива на 100км при скорости 90 км/ч, л	6,0
Система зажигания	бесконтактная
Топливо	бензин АИ-92
Объем топливного бака, л	45
Коробка передач	механическая пятиступенчатая

## ГАЗ-3302

Колесная формула	4x2
Число мест.	3
Масса снаряженного автомобиля, кг	1850
Полная масса автомобиля, кг	3500
Грузоподъемность, кг	1500
Двигатель:	
Модель	ЗМЗ-4025.10
Тип	бензиновый, рядный, четырехцилиндровый, четырехтактный, клапанный, карбюраторный
Рабочий объем, л	2,445
Степень сжатия	6,7
Номинальная мощность, кВт (об. мин)	66,2 (4500)
Максимальный крутящий момент, Н·м.	172,6
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	92x92
Топливо	бензин А-76
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	5440
ширина	2100
высота	2120
Внутренние размеры грузовой платформы, мм:	
длина	3056
ширина	1943
высота	380
Дорожный просвет, мм	170
Колесная база, мм	2900
Колея передних, задних колес, мм	1700
Максимальная скорость, км/ч	115
Время разгона до 60 км/ч, с	17
Расход топлива, л/100 км (при 60 км/ч)	11
Шины (размер)	175Я16С или 185.75R16С
Сцепление	однодисковое сухое с гидроприводом
Коробка передач	Механическая, пятиступенчатая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача	4.05
вторая передача	2.34
третья передача	1.395
четвертая передача	1,0
пятая передача	0.849
задний ход	3.51
Подвески	зависимые рессорные с телескопическими амортизаторами
Рулевое управление	рулевой механизм «винт-шариковая гайка» с встроенным с гидроусилителем
Тормоза:	
передние	дисковые
задние.	барабанные

## ЗИЛ-5301АО

Масса перевозимого груза, кг.	3000
Масса снаряженного фургона, кг	4070
Распределение нагрузки на дорогу от снаряженной массы через шины, Н (кг·с):	
передних колес	20 700 (2070)
заднего моста	20 000 (2000)
Допустимая полная масса, кг	6950
Допустимые нагрузки на дорогу от полной массы через шины, Н (кг·с):	
передних колес	23 500 (2350)
заднего моста	49 000(4900)
Внутренние размеры грузового отсека, мм	4000x1946x1949
Радиус поворота, м	7,0
Максимальная скорость, км/ч	95
Двигатель:	
Модель	Д-245.12СММЗ(Евро2)
Тип	дизельный с турбонаддувом и промежуточным охлаждением воздуха
Рабочий объем, л	4,75
Мощность, л.с (кВт)	80(240)
Крутящий момент, Н· м (об/мин)	350 (1300...!700)
Сцепление	фрикционное, сухое, однодисковое
Привод сцепления	гидравлический с пневмоусилителем
Коробка передач	механическая пятиступенчатая
Передаточные числа передач:	
первая передача	6,45
вторая передача	3,56
третья передача	1,98
четвертая передача	1,275
пятая передача	1,0
задний ход	6,15
Ведущий мост	одноступенчатый гипоидный
Колеса	дисковые 6,53x1бн2
Шины	бескамерные 225/75R16С
Рулевой механизм	со встроенным гидравлическим усилителем
Тормозные механизмы:	
передние	дисковые
задние	барабанные
Кузов	фургон
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	6195
ширина	2319
высота	2885
База, мм	3650
Колея передних (задних) колес, мм	1820(1690)



## ГАЗ-53А

Колесная формула	4x2
Грузоподъемность, кг	4500
Пассажировместимость	2
Собственный вес автомобиля (без груза), кг	3250
Полный вес автомобиля (без груза), кг	7400
База автомобиля, мм	3700
Колея колес, мм:	
передних	1630
задних	1690
Наименьший радиус поворота по оси следа внешнего переднего колеса, м	8
Наименьший дорожный просвет, мм	265
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	6395
ширина	2380
высота	2220
Тип двигателя	четырёхтактный, карбюраторный, бензиновый
Модель двигателя	3МЗ-53-11
Число цилиндров и их расположение	8, V-образное
Рабочий объем цилиндров, л	4,25
Степень сжатия.	7,0 или 7,6
Диаметр цилиндров и ход поршня, мм	92x80 88,5 (3400)
Номинальная мощность, кВт (об/мин)	
Максимальный крутящий момент, Н· м (об. мин)	284,4 (2000...2500)
Сцепление	однодисковое, сухое с механическим приводом
Коробка передач	механическая трехходовая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача	6,55
вторая передача	3,09
третья передача	1,71
четвертая передача	1,0
задний ход	7,77
Колеса	дисковые, с ободом 6,0Б-20(152Б-508), с разрезным бортовым кольцом
Шины	пневматические, радиальные размером 8,25R20 (240R508) и диагональные размером 8,25-20(240-508)
Тормоза	колодочные барабанного типа
Максимальная скорость, км/ч	90
Контрольный расход топлива при скорости 60 км/ч, л/100 км.	19,6

## КАМАЗ-55111

Масса снаряженного автомобиля, кг	9050
I [агрузка на переднюю ось, кг	3850
Нагрузка на заднюю тележку, кг	5200
Грузоподъемность аЛч, кг	13 000
Полная масса автомобиля, кг	22 200
Распределение полной массы автомобиля, кг:	
нагрузка на переднюю ось, кг	5500
нагрузка на заднюю тележку, кг	16 700
Полная масса прицепа, кг	12 800
Максимальная скорость движения автомобиля, км/ч	80...90
Двигатель:	
модель	740.31-240 (Евро-2)
тип	дизельный с турбонаддувом, с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха 1-5-4-2-6-3-7-8
Порядок работы цилиндров	162 (220)
Максимальный крутящий момент, 11-м (кгс-м)	667(68)
Частота вращения коленвала, об/мин:	
номинальная	2600
при максимальном крутящем моменте	1600... 1800
Расположение и число цилиндров	V-образное, 8
Рабочий объем, л	10,85
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	120x120
Степень сжатия	16,5
Вместимость топливного бака, л	350
Электрооборудование:	
Напряжение, В	24, 2x 12/190
Тип сцепления	фрикционное, сухое, двухдисковое, с периферийным расположением пружин
Привод сцепления	гидравлический с пневматическим усилителем
Передаваемый крутящий момент, Н· м	638
Число трущихся поверхностей	4
Количество нажимных пружин	12
Коробка передач: тип	механическая, пятиступенчатая с трехходовым механизмом переключения передач
Передаточные числа:	
первая передача	7.82
вторая передача	4.03
третья передача	2.50
четвертая передача	1,53
пятая передача	1.00
Задний ход	7,38
Управление	механическое, с дистанционным приводом
Привод тормозов	пневматический
Тип колес	дисковые
Размер шины	260-508P

## МАЗ-5335

Колесная формула	4x2
Масса перевозимого груза, кг	8400
Масса снаряженного автомобиля, кг	7450
Полная масса, кг	16 000
Допустимая масса прицепа, кг	20 000
Погрузочная высота, мм	1450
База, мм	3950
Колея передних (задних) колес, мм	2032
Дорожный просвет, мм	270
Максимальная скорость, км/ч	75
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	8530
ширина	2500
высота	3700
Двигатель (модель/тип)	ЯМЗ-238, дизель
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	194,9(265)
Электрооборудование, В.	24
Сцепление	двухдисковое, сухое
Количество нажимных пружин	24
Коробка передач	механическая пятиступенчатая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача	5,26
вторая передача	2,90
третья передача	1,52
четвертая передача	1,00
пятая передача	0,66
задний ход	5,48
Размеры шин, мм (дюймы)	300-508Р (11,00...20)
Передаточное число главной передачи	7,24
Передаточное число рулевого механизма	23,6
Тормоза	барабанные на все колеса, с пневматическим приводом
Подвеска передняя	на продольных полуэллиптических рессорах, амортизаторы гидравлические телескопические
Подвеска задняя	на продольных полуэллиптических рессорах, с дополнительными рессорами

## УАЗ-31512

Колесная формула	4x4
Количество мест	7
Габаритные размеры, мм	
длина	4025
ширина	1785
высота	1990
Дорожный просвет, мм	220 (300 - при редукторных мостах)
Глубина преодолеваемого брода, м	0,5
Наибольший уровень преодолеваемого подъема при полной массе, град.....	31
Масса снаряженного автомобиля, кг.	1600
Полная масса, кг.	2350
Грузоподъемность, кг	750
База, мм	2380
Колея передних (задних) колес, мм	1230(1445)
Максимальная скорость, км/ч.	110
Расход топлива при скорости 90 км/ч, л/100 км	16,2
Двигатель:	УМЗ 41"8.10, карбюраторный
топливо	бензин А-76
рабочий объем, л	2,445
Мощность, л.с	92
Максимальный крутящий момент Н·м (кгс·м)	159,8(16,3)
Сцепление	сухое, однодисковое с гидроприводом
Коробка передач	механическая, четырехступенчатая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача	3,78
вторая передача	2,60
третья передача	1,55
четвертая передача	1,00
задний ход	4,12
Раздаточная коробка	двухступенчатая
Тормозная система	двухступенчатая, с вакуумным усилителем,
Шины	тормозные механизмы барабанного типа 215/90-15С, 215/90R15С, 225/75R16, 225R16С

## УАЗ-2206

Тип кузова	микроавтобус
Колесная формула	4x4
Количество посадочных мест.	9...11
Габаритные размеры, мм:	
длина	4440
ширина	1940
высота	2101
Колесная база, мм	2300
Колея передняя, мм	1445
Колея задняя, мм	1445
Глубина преодолеваемого брода	0,7
Наибольший преодолеваемый подъем при полной массе, град	30
Расход топлива при скорости 90 км/ч, л/100 км	16,5
Двигатель:	
Расположение двигателя.	спереди, продольно
Рабочий объем двигателя, л	2,445
Система питания	карбюратор
Мощность, л.с. (кВт)	92(98)
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	159,8(16,3)
Топливо	бензин АИ-76
Трансмиссия:	
Привод	постоянный привод на все колеса
Коробка передач	механическая, четырехступенчатая
Подвеска:	
тип задней подвески	рессора
тип передней подвески	рессора
Тормозная система	двухконтурная, с вакуумным усилителем
Рулевое управление:	
Тип рулевого управления	глобоидный червяк с рециркулирующими шариками
Диаметр разворота, м	9,9
Тип тормозной системы:	
передние тормоза	барабанные
задние тормоза	барабанные
Объем топливного бака, л	86
Максимальная скорость, км/ч	117
Дорожный просвет, мм	220
Снаряженная масса автомобиля, кг	1855
Допустимая полная масса, кг	2780
Грузоподъемность, кг	750
Размер шин.	225/75R16,225R16C,215/ 90-15C21590R15C

### **ЗИЛ-130**

Грузоподъемность, кг	6000
Допустимая масса буксируемого прицепа, кг	8000
Собственная масса, кг.	4300
Полная масса, кг	10 525
Максимальная скорость, км/ч	90
Контрольный расход топлива при 40 км/ч, л/100 км	29
Габаритные размеры автомобиля	
длина	6675
ширина	2500
высота	2400
База, мм	3800
Колея передних (задних) колес, мм	1800(1850)
Тип двигателя	четырёхтактный, карбюраторный верхнеклапанный, V-образный
Бензин .	A-76
Топливный бак, л	170
Максимальная мощность, л/с (кВт) при 3 200 об/мин	150(110,3)
Максимальный крутящий момент, кг·см (Н·м)	41 (410)
Коробка передач	пятиступенчатая, с синхронизаторами на 2, 3,4 и 5 передачах
Передаточные числа передач:	
первая передача	7,44
вторая передача	4,1
третья передача	2,29
четвертая передача	1,47
пятая передача	1,0
задний ход	7,09
Сцепление	однодисковое, сухое
Подвеска: передняя	на продольных полуэллиптических рессорах, амортизаторы гидравлические телескопические
задняя	на продольных полуэллиптических рессорах, с дополнительными рессорами
Тормоза	барабанные, на все колеса с пневматическим приводом дисковые,
Колеса	7,0...20
Шины	радиальные камерные, 260R508

## **КАМАЗ-5320**

Колесная формула	6x4
Масса перевозимого груза, кг	8000
Масса снаряженного автомобиля, кг	7080
Полная масса, кг.	15 305
Допустимая масса прицепа, кг	11 500
Двигатель (модель, тип)	КАМАЗ-740.10, дизель
Число и расположение цилиндров	Восьмицилиндровый, V-образный
Диаметр цилиндров и ход поршня, мм	120x120
Рабочий объем, л	10,85
Степень сжатия	17
Номинальная мощность, кВт(л.с)	154(210)
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	637 (65)
Номинальная частота вращения коленвала, об мин	2600
Сцепление	сухое, фрикционное, двухдисковое, с периферийным расположением пружин гидравлический с пневмоусилителем
Привод сцепления	гидравлический с пневмоусилителем
Число трущихся поверхностей	4
Количество нажимных пружин	12
Коробка передач	десятиступенчатая механическая с делителем
Передаточные числа передач (при включенной в делителе передаче: Н - низшей, В - высшей):	
первая передача	Н-7,82; В-6,38
вторая передача	Н-4,03; В-3,29
третья передача	Н-2,5; В-2,04
четвертая передача	Н-1,53; В-1,25
пятая передача	Н-1,00; В-0,815
задний ход	Н-7,38; В-6,02
Внутренние размеры платформы, мм:	
длина	5200
ширина	2320
высота	500
Погрузочная высота, мм	1350
База, мм	3190
Колея передних (задних) колес, мм	2026(1856)
Дорожный просвет, мм	280
Расход топлива на 100 км пути, л	27
Габаритные размеры автомобиля, мм	7435x2500x3350
Размер обода, мм (дюймы)	178-508 (7.0-20)
Размер шины, мм	260-508P

## ГАЗ-66

Колесная формула	4x4
Топливные баки, л	2x105
Колеса	дисковые 8.00СУ-18 с разъемным ободом.
Грузоподъемность, кг	2000
Снаряженная масса (без лебедки), кг	3440
Полная масса, кг.	5770
Допустимая масса прицепа, кг	2000
Максимальная скорость автомобиля, км/ч	90
Время разгона автомобиля до 60 км/ч, с	30
Максимально преодолеваемый подъем, град	. 31
Контрольный расход топлива автомобиля при скорости 60 км/ч, л/ 100 км	20
Глубина преодолеваемого брода, м	1.0
Двигатель	ЗМЗ-66-06, оборудованный компрессором для подкачки шин
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	88,3(100)
Внутренние размеры платформы, мм:	
длина	3313
ширина	2050
высота	890
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	5806
ширина	2322
высота	2520
Погрузочная высота, мм	1110
Колесная база, мм	3300
Колея передних (задних) колес, мм	1750
Дорожный просвет, мм	315
Сцепление	сухое, фрикционное
Привод включения сцепления	гидравлический
Коробка передач	механическая четырехступенчатая
Передаточные числа передач:	
первая передача	6,55
вторая передача	3,09
третья передача	1,71
четвертая передача	1,00
задний ход	7,77
Раздаточная коробка	механическая двухступенчатая
Шины	с регулируемым давлением воздуха 12,00-18(320-457), мод. К-70
Подвеска	зависимая; передняя и задняя на полуэллиптических рессорах с амортизаторами
Рабочая тормозная система	с барабанными механизмами, двухконтурным гидравлическим приводом гидровакуумным усилителем в каждом контуре



## КамАЗ-5410

Общая характеристика	сидельный тягач, предназначенный для эксплуатации по дорогам всех категорий
Колесная формула	6x4
Полная масса буксируемого прицепа, кг	11 500
Масса снаряженного сидельного тягача, кг	6500
Полная масса автопоезда, кг	26 000
Нагрузка на сидельно-сцепное устройство, кН (кг·с)	78,4 (8000)
Двигатель	КамАЗ-740.10-20, дизельный
Число и расположение цилиндров .....	восьмицилиндровый, V-образный, угол развала 90°
Диаметр цилиндров и ход поршня, мм	120x120
Рабочий объем, л	10,85
Степень сжатия	16
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	162 (220)
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгсм)	667(68)
Номинальная частота вращения коленвала, об/мин	2600
Система наддува	газотурбинная с двумя турбокомпрессорами
Сцепление	фрикционное, сухое, двухдисковое
Передаваемый крутящий момент, Н·м (кгс·м)	638(65)
Привод сцепления	гидравлический с пневмоусилителем
Коробка передач	механическая десятиступенчатая, состоящая из основной пятиступенчатой КП и переднего двухступенчатого редуктора-делителя передач
Передаточные числа (при включенной в делителе передаче: Н - низшей, В - высшей):	
первая передача	Н-7.82; В-6,38
вторая передача	Н-4.03; В-3.29
третья передача	Н-2.5; В-2,04
четвертая передача	Н-1,53; В-1,25
пятая передача	Н-1,00; В-0,815
задний ход	Н-7,38; В-6,02
Колесная база, мм	2840(1320)
Дорожный просвет, мм	280
Колея передних (задних) колес, мм	2026(1856)
Расход топлива автопоездом на 100 км, л	33,8

## **ЗИЛ-433360**

Масса перевозимого груза, кг	6000
Масса снаряженного автомобиля, кг	4475
Распределение нагрузки на дорогу, Н (кг·с):	
передних колес	22 050 (2205)
заднего моста	22 700 (2270)
Допустимая полная масса автомобиля, кг ..	11000
Допустимые нагрузки на дорогу, Н (кг·с):	
передних колес	30 000 (3000)
заднего моста	80 000 (8000)
Полная масса автопоезда, кг.	19 000
Внутренние размеры платформы, мм:	
длина	3752
ширина	2326
высота	575
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	6755
ширина	2500
высота	2660
Радиус поворота, м	6,9
Максимальная скорость, км/ч	90
Двигатель:	
модель	ЗиЛ-508.10
тип	карбюраторный, V-образный, восьмицилиндровый
рабочий объем, л	6,00
мощность, л.с.(кВт)	150(100)
Сцепление	однодисковое, фрикционное
Коробка передач.	пятиступенчатая
Передаточные числа:	
первая передача	7,44
вторая передача	4,1
третья передача	2.29
четвертая передача	1.47
пятая передача	1.0
задний ход	7.09
Ведущий мост	одноступенчатый гипоидный
Корданная передача	два корданных вала с тремя шарнирами,
Колеса и шины:	
колеса	дисковые 7,0...20
шины	камерные 260R508
Рулевой механизм	с гидравлическим усилителем
Тормозные механизмы	барабанные
Кабина	трехместная, двухдверная
Платформа	деревянная с откидными бортами
Дорожный просвет, мм	230
База, мм	3800

Колея передних (задних) колес, мм 1930(1850)

### **УАЗ-39095**

Количество мест	6
Снаряженная масса, кг	1880
Полная масса, кг	3050
Масса перевозимого груза, кг.	1170
Колесная формула	4x4
Максимальная скорость, км/ч	100
Минимальный радиус поворота, м	7,5
Габаритные размеры, мм	
длина	4818
ширина	1974
высота	2355
Колесная база, мм	2550
Колея передняя, задняя, мм	1445/1220
Дорожный просвет, мм	205
Тип двигателя	бензиновый УМЗ-4218.10 с карбюратором
Рабочий объем, куб. см	2890
Степень сжатия	7,8
Число и расположение цилиндров	четыре в ряд
Диаметр цилиндра ход поршня, мм	100,0x92,0
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	72 (98)
Максимальный крутящий момент, Н·м	189
Коробка передач	механическая четырехступенчатая
Передаточные числа коробки передач:	
первая передача	3,78
вторая передача	2,60
третья передача	1,55
четвертая передача	1,00
задний ход	4,12
Размер шин	225/85 R15; 225/75 R16
Тормоза передние (задние)	барабанные
Расход топлива на 100 км при скорости 90 км/ч, л	18.0

## ГАЗ-3110

Колесная формула	4x2
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	4895
ширина	1800
высота	1422
Число мест для сиденья	5
Полная масса автомобиля, кг	1790
Масса снаряженного авто.	1400
Дорожный просвет, мм	152
Колесная база, мм	2800
Колея передних (задних) колес, мм	1500(1444)
Емкость топливного бака, л	55
Шины	I95/65R15
КПП.	механическая пятиступенчатая, синхронизированная, рулевое управление, глобоидальный червяк-ролик с гидроусилителем или без него
Тормоза	гидравлические, двухконтурная система с вакуумным усилителем, передние-дисковые, задние-барабанные
Двигатель	ЗМЗ-4021.10
Тип	бензиновый, карбюраторный, с рядным расположением цилиндров и верхним расположением клапанов
Рабочий объем, л	2,445
Степень сжатия	6,7
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	92x92
Номинальная мощность, кВт (об. мин)	66,2 (4500)
Максимальный крутящий момент, Н·м (об/мин)	172,6(2600)
Минимальный удельный расход топлива, г/кВт	292,4
Расход масла на угар, % от расхода топлива	0,4
Ресурс до первого капитального ремонта, км	1 250 000
Топливо	бензин-АИ-93
Расход топлива, л/100 км	10,2

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1.	Вахламов, В.К. Автомобили: основы конструкции : учебник для ВУЗов / В.К. Вахламов. – 4-е изд. – М. : Академия, 2008. – 528 с.	10
2.	Вахламов, В.К. Автомобили: основы конструкции : учебник для ВУЗов / В.К. Вахламов. – 2-е изд. – М. : Академия, 2006. – 528 с.	38
3.	Вахламов, В.К. Автомобили: Эксплуатационные свойства : учебник для ВУЗов / В.К. Вахламов. – М. : Академия, 2005. – 240 с.	29
4.	Вахламов, В.К. Автомобили: основы конструкции : учебник для ВУЗов / В.К. Вахламов. – М. : Академия, 2004. – 528 с.	2
5.	Нарбут, А.Н. Автомобили: рабочие процессы и расчёт механизмов и систем: : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Нарбут. – 2-е изд., испр. – М. : Академия, 2008. – 256 с.	20
6.	Пузанков, А.Г. Автомобили : конструкция, теория и расчет : учебник для студ. учреждений сред. Проф. образования / А.Г. Пузанков. – М. : Академия, 2007. – 544 с.	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1.	Вахламов, В.К. Автомобили: теория и конструкция автомобиля и двигателя : учебник для СПО / В.К. Вахламов, М.Г. Шатров, А.А. Юрчевский ; под ред. А.А. Юрчевского. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 816 с.	17
2.	Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Б.С. Васильев, Б.П. Долгополов, Г.Н. Доценко ; под ред. В.А. Зорина. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 512 с.	5
3.	Автомобили : учеб. пособие / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский [и др.] ; под ред. А.В. Богатырева. - М.: КолоС, 2005. - 496 с.	20
4.	Пузанков, А.Г. Автомобили: устройство автотранспортных средств : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Г. Пузанков. - 6-е изд., испр. - М. : Академия, 2010. - 560 с.	16
<b>2.2. Периодические издания</b>		
5.	За рулем: популярное издание об автомобилях и автомобилестроении/ Учредитель ООО «За рулем». – Архив	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2021 гг.	
6.	АТП (Автотранспортное предприятие): отраслевой научно-производственный журнал/ Учредитель ЗАО «НПП Транснавигация». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2013 гг.	
7.	АБС-Авто (Автомобиль и сервис): популярный журнал об автосервисе/Учредитель ООО «АБС». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2015 гг.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не предусмотрены	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не предусмотрены	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не предусмотрены	148

### Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
основная	Конструкция тракторов и автомобилей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/168560">https://e.lanbook.com/book/168560</a>	Сеть Интернет/авторизованный
основная	Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов, Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 484 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/113915">https://e.lanbook.com/book/113915</a>	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Скутнев, В. М. Основы конструирования и расчета автомобиля : учебное пособие / В. М. Скутнев. — Тольятти : ТГУ, 2012. —	<a href="https://e.lanbook.com/book/139686">https://e.lanbook.com/book/139686</a>	Сеть Интернет/авторизованный

	295 с.		
дополнительная	Акулова, А. А. Основы конструкции автомобилей : учебное пособие / А. А. Акулова, Ю. Н. Строганов ; под редакцией Ю. Н. Строганова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 168 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/106748.html">https://www.iprbookshop.ru/106748.html</a>	Сеть Интернет/авторизованный
дополнительная	Волков, В. С. Конструкция автомобиля : учебное пособие / В. С. Волков. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 200 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/124706">https://e.lanbook.com/book/124706</a>	Сеть Интернет/авторизованный
периодическое издание	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг.	<a href="http://vestnik.pstu.ru/obgtr/ans/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/obgtr/ans/about/inf/</a>	Сеть Интернет/авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	<u>Конструкции и эксплуатационные свойства ТИТМО. Силовые агрегаты. Часть 1.</u> Методические указания для лабораторных работ/ М.Ю. Петухов, Б.В. Галкин, А.М. Щелудяков; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.- 26с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview.php?fDocumentId=370">https://elib.pstu.ru/docview.php?fDocumentId=370</a>	Сеть Интернет/авторизованный
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Шасси автомобиля. Элементы расчета и эксплуатационная надежность: метод указания по выполнению курсового проекта для студентов направления подготовки 23.03.03 профиль «Автомобильный сервис» / сост. М.Ю. Петухов, Е.В. Васькина; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016. — 25 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview.php?fDocumentId=3153">https://elib.pstu.ru/docview.php?fDocumentId=3153</a>	Сеть Интернет/авторизованный