

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобилей и двигателей

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
по дисциплине «Конструирование и расчёт автомобиля»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
по специальности 190201 ФАС

Методическое пособие

Составитель Кушвид Р.П.

2009 г.

Содержание

	стр.
Курсовое проектирование	1
Введение.....	1
Задание на проект.....	2
1.Расчеты.	2
1.1 Тягово-скоростной расчет.....	2
1.2.Расчет плавности хода.....	3
1.3.Расчет тормозной динамики.....	3
1.4.Расчет аэродинамических показателей.....	3
1.5.Расчет весовых параметров.....	4
2.Содержание графической части	4
3.Проектирование узлов и агрегатов автомобиля.....	4
4.Содержание пояснительной записки.....	6
4.1.Расчеты узлов и агрегатов:.....	6
4.1.2. При проектировании сцепления	7
4.1.3. При проектировании коробки передач.....	8
4.1.4.При проектировании синхронизаторов коробки передач ...	8
4.1.5. При проектировании раздаточной коробки.....	8
4.1.6. При проектировании карданной передачи.....	9
4.1.7. При проектировании гипоидной главной передачи	9
4.1.8. При проектировании двойной главной передачи	9
4.1.9.При проектировании конического симметричного дифференциала	9
4.1.10. При проектировании дифференциала повышенного трения.....	10
4.1.11. При проектировании рулевого управления	11
4.1.12. При проектировании подвески.....	11
4.1.13. При проектировании барабанных тормозов.....	11
4.1.14. При проектировании дисковых тормозов	11
4.1.15.При проектировании подъемного гидравлического оборудования самосвалов.....	12
4.1.16. При проектировании стендов для испытаний или диагностики.....	12
4.1.17. При разработке тематики ,связанной с конструкцией кузова.....	12
5.ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	13
5.1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ФИРМЕННЫЙ АВТОСЕРВИС».....	13
Образец составления списка используемой литературы.....	16
Контрольные вопросы.....	16
Рекомендуемая литература.....	18
Приложения.....	19

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (Специальность 190201 ФАС)

Введение

Курсовое проектирование по дисциплине «Конструирование и расчет автомобиля» специальности 190201 (специализация ФАС) базируется на материалах курсов: «Конструкция автомобиля и трактора», «Теория автомобиля», «Конструирование и расчет автомобиля» и «Испытания автомобиля». Тематика курсового и дипломного проектирования может охватывать создание конструкций агрегатов современных автомобилей различного назначения, начиная с легковых, автобусов, грузовых и кончая специальными (внедорожными, карьерными самосвалами, армейскими, спортивными и другими) автомобилями, а также может предусматривать разработку технологического оборудования для проведения испытаний, диагностики, ремонта и обслуживания автомобилей или проработку компоновки автомобиля, его дизайна, эргономики и аэродинамики.

Целью курсового проектирования является закрепление знаний по указанным выше курсам, приобретение практических навыков по проведению тягового и других расчетов автомобиля с построением требуемых графиков, проектированию одного из агрегатов автомобиля или стенда. Курсовое проектирование также предусматривает развитие у студентов творческого подхода к решению конструкторских задач на основе детального анализа существующих конструкций с использованием специальной литературы и патентных материалов. В процессе работы над проектом должны осваиваться и закрепляться: методика реального проектирования, способ составления расчетных схем, выполнение необходимых расчетов и подбор требуемых материалов, а также совершенствоваться навыки по выполнению графических работ с применением современных графических редакторов (Autocad, Компас и др.)

Курсовой проект может являться базой для выполнения конструкторской части дипломного проекта по специальности 190201 (ФАС).

В методических указаниях рассматриваются специфические вопросы разработки типовых агрегатов и узлов автомобиля, стендов, технологического оборудования, элементов кузова и компоновки. Описывается содержание и порядок оформления курсового и дипломного проектов.

Данные методические указания должны соблюдаться студентами при выполнении как курсового проекта так и дипломного проекта. При этом объем расчетной и графической проработки уточняется в задании на проектирование, определяемым руководителем проекта и утверждаемым заведующим кафедрой Автомобилей и двигателей МГИУ.

Задание на курсовой проект

На выполнение курсового проекта каждый студент получает индивидуальное задание, которое определяет объект курсового проектирования и содержит все необходимые исходные данные.

Задание выдается на типовом бланке, подписывается руководителем проекта и утверждается заведующим кафедрой Автомобилей и двигателей.

В состав курсового проекта входят следующие разделы:

а) теоретическая часть, которая в зависимости от объекта проектирования должна включать один из ниже перечисленных расчетов параметров автомобиля:

- тягово-скоростной и топливно-экономический расчет;
- расчет плавности хода;
- расчет тормозной динамики;
- расчет аэродинамических показателей;
- расчет весовых параметров автомобиля.

б) проектирование:

- одного из узлов или агрегатов автомобиля, возможно компоновки автомобиля, кузовных конструкций, стенда для проведения исследований (диагностики), стенда для проведения ремонтных или регулировочных работ, грузоподъемных устройств, вспомогательного навесного оборудования, механизмов специального подвижного состава.

Объектом курсового проектирования может также являться разработка иллюстрированных методических материалов по курсам «Конструкция автомобиля», и «Конструирование и расчет автомобиля». В этом случае содержание, объем и структура определяется руководителем проекта.

1. РАСЧЕТЫ

1.1. Тягово-скоростной и топливно-экономический расчет автомобиля.

Тягово-скоростной расчет автомобиля в курсовом проекте производится для определения основных параметров автомобиля, соответствующих исходным данным задания. Кроме того, данные, полученные в процессе указанного расчета, используются в качестве исходных при проектировании заданного агрегата (узла).

В процессе выполнения тягово-скоростного расчета определяются потребная эффективная мощность двигателя и необходимые данные для построения внешней скоростной характеристики двигателя. Внешняя скоростная характеристика дает возможность произвести расчет тяговой характеристики автомобиля, динамической характеристики автомобиля, ускорения автомобиля, пути и времени разгона.

По результатам расчетов на листе формата А 4 выполняются графики:

- внешней скоростной характеристики двигателя;
- тяговой характеристики автомобиля;
- динамической характеристики автомобиля;

- мощностной баланс;
- ускорений автомобиля;
- пути и времени разгона автомобиля.

При выполнении расчета топливной экономичности необходимо построить графики:

-топливно-экономическая характеристика для нескольких значений коэффициентов сопротивления дороги.

На графиках должна быть нанесена координатная сетка.

В расчетах должны быть приведены основные формулы, исходные данные и таблицы для построения графиков.

1.2. Расчет плавности хода

- составить схему колебательной системы автомобиля;
- рассмотреть основные факторы, влияющие на плавность хода;
- принять критерии оценки плавности хода;
- привести измерители плавности хода;
- определить частоту собственных колебаний подвески с линейной и нелинейной упругими характеристиками;
- определить критерии эффективности виброзащиты водителя и пассажиров;
- провести оценку воздействия вибрации на человека;
- дать рекомендации по мероприятиям, направленным на повышение плавности хода;
- рассмотреть рекомендации Международного стандарта ИСО 2631-78 по пределам воздействия вибраций.

1.3. Расчет тормозной динамики

- составить расчетную весовую схему автомобиля с учетом положения центра масс;
- применить измерители эффективности тормозных систем согласно РД 37.001.005-86;
- использовать правила ЕЭК ООН №13-Н;
- рассчитать потребные тормозные моменты на каждой оси и их изменение с учетом перераспределения сцепного веса;
- проанализировать влияние коэффициента сцепления и начальной скорости движения автомобиля на тормозной путь;
- рассмотреть вопросы влияния тормозных качеств на показатели устойчивости автомобиля при торможении.

1.4. Расчет аэродинамических показателей

- составить схему аэродинамических сил и моментов, действующих на автомобиль;
- определить алгоритм аэродинамического проектирования автомобиля;
- рассчитать величину аэродинамического сопротивления автомобиля;
- рассмотреть вопросы аэродинамики дополнительных конструктивных элементов на кабине или кузове;

- провести расчет влияния аэродинамических свойств автомобиля на его экономические показатели;
- проанализировать влияние аэродинамики на устойчивость и управляемость автомобиля.

1.5. При расчете весовых параметров автомобиля

- составить полную весовую ведомость агрегатов, узлов и кузова (кабины, платформы) автомобиля, соответствующих снаряженной массе;
- составить схему распределения масс узлов и агрегатов автомобиля;
- определить развесовку по осям и положение центра масс.

Примечание:Необходимость проведения расчётов по п.п.1.1 -1.5 определяется Руководителем в зависимости от темы проекта и фиксируется в задании.

2. СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

- 2.1Компановочный (габаритный чертеж) общего вида автомобиля.
- 2.2.Графики результатов выполнения п.«а».
- 2.3.Конструкторская разработка заданного объекта по п. «б» 2 - 3 штампа.
- 2.4.Рабочие чертежи сопряженных деталей: п.«б» - I -2 штампа.

Примечание.

Под словом «штамп» подразумевается основная надпись чертежа, выполненного на листе одного из стандартных размеров. В электронной версии- формат А 4.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЯ

3.1Конструкторская проработка)

Проектирование агрегатов автомобиля , в соответствии с заданием, должно проводится исходя из анализа существующих конструкций агрегатов и учета требований, предъявляемых к агрегату, с применением современных методов расчета.

Проектирование любого агрегата автомобиля или другого объекта можно разбить на четыре этапа:

- 1.Изучение существующих конструкторских решений заданного для проектирования агрегата, узла и, на основе анализа, с учетом требований к агрегату, выбор принципиальной схемы агрегата.
- 2.Конструкторская разработка проектируемого агрегата с выполнением чертежей общего вида агрегата.
- 3.Проведение кинематических, прочностных и других, по необходимости, расчетов.
- 4.Составление описания устройства узла, агрегата и особенностей его

эксплуатация (регулировки, смазка, обслуживание).

При выполнении первого этапа (1.) необходимо представить материалы по анализу существующих конструкций и обоснованию принятой принципиальной конструктивной схемы разрабатываемого агрегата. В эти материалы в виде отдельного пункта должны быть включены технические требования, на основе которых производился анализ и выбиралась принципиальная схема.

В процессе конструирования агрегата (объекта), основные размеры его элементов выбираются на основе расчетов по методам, изложенным в курсе «Конструирование и расчет автомобиля», других дисциплинах, а также в специальных литературных источниках, посвященных проектированию определенного агрегата. Эти источники могут быть рекомендованы руководителем или найдены самим студентом в результате изучения литературы.

Необходимо также при конструировании узла или агрегата использовать имеющиеся по ним соответствующие ГОСТы, которые определяют ряд размеров. Для этого, перед проектированием узла или агрегата, следует выяснить, какие по нему существуют стандарты.

Разрабатывая узлы и агрегаты, в которых используются шлицевые соединения (сцепления, коробки передач, карданные передачи, ведущие мосты и др.) рекомендуется использовать эвольвентные шлицевые соединения.

Конструкторская проработка проектируемого узла производится с такой степенью подробности, чтобы по созданным чертежам можно было выполнить все рабочие чертежи деталей.

Если в процессе работы отдельные детали узла или агрегата изменяют свое положение (карданная передача, подвески и др.), то на сборочном чертеже должны быть показаны их крайние предельные положения условным контуром.

На чертеже должны быть сделаны все необходимые разрезы и вырывы, чтобы было полное представление о сопряжении отдельных деталей. Сборочный чертеж снабжается нанесенными габаритными и установочными размерами, позволяющими выполнить необходимые рабочие чертежи. Большое внимание при разработке сборочного чертежа должно быть уделено отражению технических требований на сборку, в которых нужно отразить операции смазки, регулировки, отделки, клеймения маркировки и другие необходимые требования. Технические требования пишутся над основной надписью сборочного чертежа. К сборочным чертежам узла, агрегата должна быть составлена спецификация входящих деталей.

Спецификация составляется на отдельных листах специальных бланков.

3.2. Разработка рабочих чертежей

В курсовом проекте, в соответствии с заданием, выполняются рабочие

чертежи двух сопряженных деталей из проектируемого узла или агрегата. Чертеж каждой из деталей выполняется на отдельном листе формата А 4 с выбором масштаба по ЕСКД, обеспечивающего заполнение формата.

Таблица параметров на рабочем чертеже приводится для зубчатых колес, эвольвентных шлицевых соединений и других деталей, для которых это требуется.

Технические требования являются текстовой частью рабочего чертежа. Они в соответствии с стандартами пишутся в определенном порядке:

- требования к материалу детали и показатели его после соответствующей технологической обработки (твердость, глубина насыщения при химико-термической обработке);
 - требования к качеству поверхностей детали;
 - отделка;
 - покрытие;
 - требования к точности изготовления, условия и методы контроля, в том числе неуказанные предельные отклонения по ОСТ 37.001.246-82;
 - ссылка на документы, содержащие требования, которые распространяются на данную деталь (ГОСТы, ОСТы, стандарты предприятия и т.д.);
 - указание, что определенные размеры приведены для справок
- (* Размеры для справок).

На рабочем чертеже детали должны быть проставлены размеры. Общее количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали. Размеры посадочных мест и другие необходимые размеры, даются с обозначением допусков, как правило, условными обозначениями по ГОСТу, неуказанные предельные отклонения размеров оговариваются на чертеже в технических требованиях. При нанесении на чертежи размеров следует руководствоваться ЕСКД.

При выполнении чертежей пружин, зубчатых колес, звездочек цепных передач, зубчатых реек, цилиндрических и глобоидных червяков и колес червячных передач, шлицевых соединений, металлических конструкций, схем оптических, электротехнических и радиотехнических изделий, жгутов кабелей и проводов нужно пользоваться правилами ЕСКД, изложенными в действующих ГОСТах .

На чертежах следует применять условные обозначения (знаки, линии, буквенные и буквенно-цифровые обозначения), установленные в государственных стандартах.

На рабочих чертежах не допускается помещать технологические указания.

При заполнении основных надписей чертежа и написании технических требований сокращения слов должны соответствовать перечню допускаемых сокращений слов .

В основной надписи рабочего чертежа, кроме наименования детали, должен быть указан материал, из которого она должна быть изготовлена, и ГОСТ или ТУ на данный материал.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка должна содержать текстовый материал курсового (дипломного) проекта. В ней дается описание устройства проектируемого изделия, принцип его действия, обоснование (в том числе и расчетное) принятых технических и технико-экономических решений.

В общем случае пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- оглавление;
- введение;
- назначение и область применения изделия;
- тягово-скоростной, топливно-экономический или другие расчеты автомобиля;
- техническую характеристику проектируемого объекта;
- описание и обоснование выбранной конструкции разработанного агрегата (узла, или другого объекта);
- расчеты, определяющие или подтверждающие работоспособность, прочность узла (деталей);
- описание особенностей эксплуатации спроектированной конструкции;
- ожидаемые технико-экономические результаты;
- заключение;
- список использованной литературы.

Объем пояснительной записки 25-30 стр.

Пояснительная записка набирается на компьютере на одной стороне листа. (кегля 14, межстрочный интервал -1,5). Она должна, как правило, выполняться по ГОСТам на НИР.

4.1. Расчеты узлов и агрегатов

Порядок изложения расчетов определяется характером рассчитываемых величин. Расчеты в общем случае должны содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого агрегата /детали/;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете);
- данные для расчета;
- условия расчета;
- расчет;
- заключение.

Эскиз или схему допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом агрегате (детали).

В расчетах проектируемого узла как минимум должно быть приведено например следующее:

4.1.2. При проектировании сцепления .

- определение по исходным данным момента трения сцепления;
- обоснование выбора принципиальной схемы сцепления;
- определение основных размеров фрикционных накладок и количества поверхностей трения;

- расчет нажимного устройства сцепления (периферийных пружин, центральной пружины, диафрагменной пружины) в соответствии со схемой сцепления);.

- расчет сцепления на износ и нагрев;

- определение допустимого дисбаланса для ведомого и нажимного с кожухом дисков в сборе;

- расчет привода управления сцеплением

4.1.3. При проектировании коробки передач.

- определить: передаточные числа коробки передач, межосевое расстояние между валами, передаточное число пары постоянного зацепления первичного и промежуточного валов (при трехвальной коробке), передаточные числа пар зубчатых колес промежуточных передач, геометрические параметры зубчатых колес (диаметры начальных окружностей, числа зубьев, модуль и др.);

- выбрать материал и термообработку (способ упрочнения);

- провести расчет зубьев шестерен на прочность и выносливость (одной пары - по указанию руководителя проекта);

- выполнить расчет одного из валов коробки передач (по указанию руководителя) и по расчетной схеме определить усилия и реакции, а также определить максимальный изгибающий момент и вычертить эпюры;

- подобрать подшипники для рассчитываемого вала, определив эквивалентную нагрузку и динамическую несущую способность.

4.1.4. При проектировании синхронизаторов коробки передач

- представить расчетную схему коробки передач, обозначив включаемые проектируемым синхронизатором передачи;

- составить уравнения приведенного момента инерции ведомой системы коробки передач;

- посчитать по составленным уравнениям приведенные моменты инерции;

- определить частные моменты инерции деталей, составляющих ведомую систему (ведомые диски сцепления, первичный и промежуточный валы, шестерни, сидящие свободно на вторичном валу);

- определить потребный момент трения синхронизатора;

- используя предварительную компоновку синхронизатора по конструктивным параметрам и допускаемому осевому усилию, задавшись коэффициентом трения определить возможный момент трения синхронизатора;

- произвести сравнение потребного и возможного моментов трения; определить работу буксования и сделать вывод о ее приемлемости.

4.15. При проектировании раздаточной коробки

- выбрать кинематическую схему и способ включения переднего моста;

- определить необходимые передаточные числа и количество зубьев;

- определить расчетные моменты;

- подобрать геометрические параметры зубчатых колес ;

- провести расчет зубчатых колес на прочность и выносливость (одной пары по указанию руководителя);

- выполнить расчет валов на прочность и жесткость (одного или двух валов по указанию руководителя);
- подобрать подшипники по эквивалентной нагрузке и динамической несущей способности (для одного вала);
- провести расчет муфты свободного хода (при разработке раздаточной коробки с автоматическим включением переднего моста).

4.1.6. При проектировании карданной передачи

- выполнить расчет по углам в вертикальной и горизонтальной проекциях суммарных углов излома в шарнирах как статических, так и динамических;
- рассчитать детали карданной передачи на прочность (карданный вал, вилка, крестовина, игольчатый подшипник, шлицевое соединение);
- определить критическую частоту вращения карданной передачи и коэффициент запаса по частоте вращения;
- определить максимальные угловые ускорения деталей карданной передачи в связи неравномерностью вращения;
- рассчитать допустимый дисбаланс при балансировке карданной передачи.

4.1.7. При проектировании гипоидной главной передачи

- определить необходимое передаточное число главной передачи и числа зубьев зубчатых колес;
- рассчитать максимальный крутящий момент по двигателю и сцепному весу автомобиля;
- определить геометрические параметры зубьев ведущего и ведомого зубчатых колес и провести их прочностной расчет (предпочтительна методика фирмы «Глиссон»);
- выбрать материал и термообработку зубчатых колес;
- подобрать подшипники ведущего и ведомого зубчатого колес главной передачи.

4.1.8. При проектировании двойной главной передачи

- выбрать передаточные числа конической и цилиндрической зубчатых пар и числа зубьев колес;
- рассчитать максимальный крутящий момент, передаваемый главной передачей от двигателя и по сцепному весу;
- определить геометрические параметры зубьев конической пары;
- определить геометрические параметры зубьев цилиндрической пары;
- провести расчет зубьев на прочность;
- выбрать материал и термообработку зубчатых колес;
- выполнить расчет валов (вала) главной передачи (по указанию руководителя);
- подобрать подшипники конической или цилиндрической пары.

4.1.9. При проектировании конического симметричного дифференциала

- определить величину максимального крутящего момента, передаваемого дифференциалом;

- определить геометрические параметры зубьев сателлитов и полуосевых шестерен;

- выбрать размеры шлицевой части полуосевых шестерен и произвести расчет шлицевого соединения на прочность ;

- выполнить расчет опорных поверхностей сателлитов и полуосевых шестерен;

- провести расчет осей сателлитов.

4.1.10. При проектировании дифференциала повышенного трения

- определить величины моментов, на которые производится расчет дифференциала;

- рассчитать коэффициент блокировки;

- определить размеры шлицевой части полуосевых шестерен и шлицев полуоси и выполнить расчет соединения на прочность;

- выполнить специальные расчеты элементов дифференциала в зависимости от его типа (кулачковый, червячный, гидравлический и др.) по указанию руководителя.

4.1.11. При проектировании рулевого управления

- провести кинематический расчет рулевого привода, включая графическую проверку соотношения углов поворота внутреннего и внешнего колес(по Аккерману и с учетом шинной поворачиваемости);

- определить величину момента сопротивления повороту управляемых колес на месте;

- выбрать передаточные числа рулевого управления, включая рулевой привод и рулевой механизм;

- провести расчет основных деталей рулевого управления на прочность (сошка, шарниры, тяги, поворотные рычаги, детали рулевого механизма).

4.1.11. При проектировании усилителя рулевого управления

- выполнить статический расчет;

- определить величину момента сопротивления повороту управляемых колес на месте;

- построить график зависимости усилия, прикладываемого водителем к рулевому колесу, от момента сопротивления колес повороту и провести поверочный расчет;

- определить размеры исполнительного гидравлического цилиндра;

- определить размеры реактивных элементов и жесткость центрирующих пружин;

- определить производительность гидравлического насоса;

- определить диаметры трубопроводов;

- провести расчет местных потерь и выбрать диаметр и ход золотника.

4.1.12. При проектировании подвески

- определить по исходным данным основные параметры подвески (приведенную жесткость, статический и динамический ход колес);
- выбрать схему подвески, определить жесткость и величины прогибов упругого элемента;
- провести расчет упругого элемента (рессоры, торсиона, пневматического, и др.) в соответствии с его выбором;
- определить силы, действующие на направляющее устройство, и провести расчет деталей направляющего устройства на прочность;
- рассчитать максимальные усилия в амортизаторе при сжатии и отбое;
- определить критические скорости движения поршня, при которых открываются клапаны;
- определить коэффициент аperiodичности в подвеске автомобиля при колебаниях автомобиля;
- рассчитать энергоемкость амортизатора и степень ее уменьшения при нагреве.

4.1.13. При проектировании барабанных тормозов

- определить по расчетной схеме и исходным данным транспортного средства тормозные силы и тормозные моменты, соответствующие оптимальному использованию сцепного веса в режиме аварийного торможения;
- выбрать диаметр тормозных барабанов, схему механизма и способ прижатия колодок к барабану;
- определить основные размеры колодок и фрикционных накладок и удельные давления на накладки;
- провести тепловой расчет тормозного механизма;
- применить графический метод расчета тормозного механизма (по согласованию с руководителем).

4.1.14. При проектировании дисковых тормозов

- определить по расчетной схеме и исходным данным транспортного средства тормозные силы и тормозные моменты, соответствующие оптимальному использованию сцепного веса в режиме аварийного торможения;
- установить диаметр тормозного диска, определить необходимую нормальную силу прижатия тормозных колодок к диску и удельные давления на фрикционных парах;
- выбрать схемы суппорта и скобы и определить параметры рабочего цилиндра (цилиндров);
- выполнить расчет спроектированного тормоза на нагрев.

4.1.15. При проектировании подъемного гидравлического оборудования самосвалов

- определить по расчетной схеме зависимость усилия на гидроцилиндре подъемника от угла подъема кузова с построением графиков;

- выбрать число ступеней гидроцилиндра и произвести расчет изменения давления от хода выдвижения штоков гидроцилиндров подъемника с построением графиков при учете угла подъема;
- провести расчет гидроцилиндра подъемника и его деталей на прочность;
- определить требуемую производительность гидронасоса и его выбор;
- выбрать сечения трубопроводов гидросистемы.

4.1.16. При проектировании стендов для испытаний или диагностики

- провести анализ существующих конструкций стендов данного назначения;
- разработать принципиальную схему и общий(в масштабе) вид;
- определить силовые параметры узла;
- провести прочностной расчет основных деталей узла;
- разработать принципиальную измерительную схему;
- представить необходимые датчики;
- показать регистрирующую аппаратуру;
- представить ожидаемые результаты исследований на данном стенде или диагностические карты.

4.1.17. При разработке тематики ,связанной с конструкцией кузова:

- выполнить масштабную компоновку автомобиля;
- выполнить сборочный чертеж на навесные аэродинамические конструкции;
- провести прочностной расчет навесных аэродинамических конструкций и элементов ее силового крепления;
- представить сборочный чертеж одного из элементов конструкции кузова(дверь, силовой каркас, панели) и рабочие чертежи на сопрягаемые детали (соответствующие прочностные расчеты представляются в записке).

4.1.18. При проектировании технологического оборудования для ремонта

- провести анализ существующего оборудования и приспособлений; - выполнить общий вид станда , стапеля или другого оборудования (согласно тематики проекта);
- выполнить сборочный чертеж разрабатываемого механизма (узла, силового элемента или др.);
- представить рабочие чертежи двух сопрягаемых деталей;
- провести прочностной расчет деталей узла (две-три детали);
- выполнить чертежи используемых при ремонте приспособлений (по согласованию с руководителем).

Проектирование узлов и агрегатов, компоновки и формообразование кузова, а также технологического оборудования ,должны вестись с применением компьютерных программ Auto CAD,КОМПАС или другого современного программного обеспечения.
Курсовой проект должен быть представлен к защите в полной

электронной версии. Исключение может составлять представление проекта, выполненного в «карандашном» варианте на бумажном носителе формата А 1(А2). Записка, помимо электронной версии, представляется в распечатанном (шрифт 14, интервал 1,5) и сшитом виде.

5. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Дипломный проект по специальности 190201 ФАС является выпускной квалификационной работой, порядок прохождения которой и защита определяются «Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУ МГИУ» от 16.02.2005 г.

Ниже приводятся требования кафедры Автомобилей и двигателей МГИУ, которая является выпускающей по специальности 190201.

5.1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ФИРМЕННЫЙ АВТОСЕРВИС»

С учетом специфики данной специализации дипломные проекты могут выполняться по одному из двух типов:

а. разработка и совершенствование узлов и агрегатов автомобиля, основанные на опыте их обслуживания и ремонта, с целью повышения их долговечности, надежности, ремонтпригодности и создания технологического процесса обслуживания и ремонта агрегатов или автомобиля в целом;

б. разработка участка автосервиса (или его реконструкции) с созданием нового технологического оборудования для обслуживания, диагностики или ремонта автомобиля с представлением соответствующего технологического процесса.

Содержание проекта при варианте «а».

Конструкторский раздел. Введение: обоснование выбора объекта разработки. Краткий обзор имеющейся информации по дефектам, выявленных в процессе обслуживания и ремонта данного узла или агрегата автомобиля. Поверочный расчет узла или деталей. Конструктивные изменения, предлагаемые автором проекта. Тягово-динамический расчет (для тем, связанных с агрегатами трансмиссии). Расчет плавности хода (темы по устройствам подвески). Анализ управляемости и устойчивости автомобиля (темы, связанные с рулевым управлением).

Пояснительная записка по разделу: 25-30 стр.

Графическая часть: общий вид агрегата (сборочный чертеж): 2-3 штампа, детализировка - 1-2 штампа, расчетные графики: 2-3 штампа.

Примечание: Требования к конструкторской части дипломного проекта и подробное содержание этого раздела (с примерами) изложены в разделах 1 – 4 данного методического пособия. Кроме того, как было замечено ранее, кафедра считает курсовой проект по дисциплине «Конструирование и расчет

автомобиля» основой для выполнения конструкторской части дипломного проекта.

Технологический раздел. Технологический процесс сборки узла (агрегата) с разработкой приспособления или технологический процесс обслуживания и ремонта объекта проекта. Пояснительная записка :20-25 стр.Графическая часть:2-3 штампа.

Организационно-экономическая часть. Техничко-экономическое обоснование проекта. Бизнес план.Записка:10-15 стр.

БЖД. Мероприятия по технике безопасности в производстве (при ремонте и обслуживании автомобиля).Записка :10-15 стр. Графика-1 штамп.

Содержание проекта при варианте «б»

Конструкторский раздел. Введение:анализ рынка автоуслуг, прогнозы по необходимости организации автоуслуг и их качества за счет применения современного оборудования. Разработка конструкции современного диагностического и ремонтно-технологического оборудования (стенды, подъемники, мотортесты, окрасочные камеры, гаражное оборудование), с проведением соответствующих инженерных расчетов. Расчетно-пояснительная часть раздела:20-25 стр.

Графическая часть: общий вид станда(подъемника и т. д.) 1-2 штампа; сборочный чертеж узла (редуктор, привод или другой механизм) -2 штампа, чертеж двух сопрягаемых деталей:1-2 штампа.

Технологический раздел. Технологическая планировка участка работ, проводимых с помощью разработанного оборудования. Технологический процесс обслуживания или ремонта автомобиля на данном оборудовании. Приспособления для обеспечения работы оборудования.Записка-15 стр.

Графическое оформление -2 штампа.

Организационно-экономический раздел. Расчет производственной программы, обоснование выбора типа и разработки оборудования, расчет производственной площади и экономического эффекта от применения разрабатываемого оборудования или др.по заданию консультанта. Пояснительная записка:10-12стр. Графика-1 штамп.

БЖД.Комплекс мероприятий по безопасности труда. Мероприятия по электробезопасности на участке. Вопросы отопления и вентиляции. Экологические аспекты или др.по заданию консультанта.Записка:8-10 стр.

Графика-1 штамп.

5.2.Требования к оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта

- 1.Оформление пояснительной записки должно соответствовать требованиям , предъявляемым к техническим отчетам по ГОСТ 732-81.
- 2.Все расчеты представляются в системе СИ.
- 3.Записка представляется на листах формата А 4 с текстом на одной стороне. Интервал текста-1,5,кегля 14. Специальных рамок на листах не требуется. Все листы должны иметь сквозную нумерацию, начиная с титульного. На титульном листе и оглавлении номера не проставляются.
- 4.Пояснительная записка должна содержать список используемой литературы. В тексте записки необходимо давать ссылки на каждый источник.
5. Не допускается использование ксерокопий для текстовой и графической части проекта (работы). В исключительном случае их можно использовать только для рисунков в записке.
- 6.При использовании в процессе работы над проектом прикладных компьютерных программ необходимо дать в «введении» их перечень и предмет применения.
- 7.Представление графических иллюстраций в виде калек допускается только при наличии подписи, подтверждающей авторство дипломника на данную разработку.
- 8.Вся графическая часть проекта должна быть выполнена в соответствии нормам ЕСКД.
9. Обязательно применение компьютерных технологий при создании графической части проекта.

В случае выполнения графической части проекта в электронном виде студент может представить на защите материал с использованием компьютерного проектора. В этом случае в диплом подшивается графический материал формата А 4,каждый из листов которого должен иметь стандартный штамп с подписью дипломника и консультанта по соответствующему разделу. Кроме того, необходимо иметь по 3-4 копии раздаточного материала для членов ГАК. Образец такого материала приведен в «Положении об итоговой государственной аттестации выпускников ГОУ МГИУ».

- 10.При выполнении проекта в электронной версии студент для допуска к защите должен представить две копии проекта на CD для архивации.

Проектирование узлов и агрегатов, технологического оборудования должны вестись с применением компьютерных программ Auto CAD,КОМПАС или другого современного программного обеспечения. Дипломный проект должен быть представлен к защите в полной электронной версии. Исключение может составлять представление

проекта, выполненного в «карандашном» варианте на бумажном носителе формата А 1(А2).Записка,помимо электронной версии, представляется в распечатанном (шрифт 14, интервал 1,5) и сшитом виде.

10.При выполнении проекта в электронной версии студент для допуска к защите должен представить две копии проекта на CD для архивации.

Образец составления списка используемой литературы

Список используемой литературы

- 1.Агейкин Я.С.Вездеходные колесные и комбинированные движители (теория и расчет). - М., Машиностроение, 1992.
 - 2.Кравец В.Н. Законодательные и потребительские требования к автомобилям, Н.Новгород, 2000.
 - 3.Вахламов В. Эксплуатационные качества автомобилей. М.,Автотрансиздат, 2005.
 - 4.Пархиловский И.Г.. Автомобильные рессоры. -"Автомобильная промышленность", 2003, № 4.
- и.т.д.

Контрольные вопросы (возможные при защите проектов)

- 1.С какой целью производится тягово-скоростной расчет автомобиля?
- 2.Какие исходные данные необходимы для проведения тягово- скоростного расчета?
- 3.Что называется внешней (скоростной) характеристикой двигателя?
- 4.Какая разница между внешней скоростной и частичной скоростной характеристиками двигателя?
- 5.По каким методикам производится экспериментальное определение внешней скоростной характеристики двигателя? В чем их различие?
- 6.Какая из сил тяги (потребная, по двигателю, по сцеплению) нанесена в виде кривых на тяговой характеристике автомобиля?
- 7.По памяти написать формулу для определения силы тяги по двигателю, по сцеплению и потребной силы тяги.
- 8.По какой формуле определяется коэффициент сопротивления дороги?
- 9.Когда коэффициент сопротивления дороги равен коэффициенту сопротивления качению?
- 10.Как определяется сила сопротивления воздуха и от чего она зависит?
- 11.Какую размерность имеет коэффициент обтекаемости?
- 12.Что такое динамический фактор?
- 13.Для чего служит динамическая характеристика?

14. По какой зависимости производится переход от частоты вращения двигателя к скорости автомобиля?
15. Что определяет мощностной баланс автомобиля?
16. Как определяется максимальная скорость, которую может развить автомобиль, по тяговой и динамической характеристикам?
17. Как производится выбор шин для проектируемого автомобиля и берется радиус качения колеса?
18. Как определяется коэффициент учета вращающихся масс?
19. Почему в некоторых случаях кривая ускорений автомобиля для более высокой передачи в коробке передач может лежать выше, чем на предыдущей низшей передаче?
19. Как учитывается на графике "Время разгона автомобиля" время, затрачиваемое на переключение передач?
20. Какую скорость следует считать предельной при разгоне автомобиля на данной передаче?
21. Как определить, используя динамическую характеристику, на какой передаче и с какой скоростью может двигаться автомобиль в заданных дорожных условиях?
22. Как определить значение максимального угла подъема с использованием динамической характеристики?
23. Для чего производится расчет топливной экономичности?
24. Что называется экономической характеристикой?
25. Какие задачи можно решить с помощью экономической характеристики?
26. Как определить оптимальную скорость движения автомобиля с точки зрения экономичности?
27. В каких случаях для построения топливно-экономической характеристики используется метод Шлиппе?
28. Какие исходные данные необходимы для построения топливно-экономической характеристики?
29. Какие существуют способы построения топливно-экономической характеристики?
30. Как получить топливно-экономическую характеристику экспериментальным путем?
31. Каковы:
 - назначение, выполняемая работа и область применения спроектированного агрегата, узла, автомобиля или стенда, выполняемые им функции, отличие, преимущества и недостатки?
32. Определите назначение деталей разработанного объекта, воспринимаемые и передаваемые нагрузки?
33. Какова предполагаемая технология изготовления Ваших деталей?
34. Основные формулы для расчета деталей на прочность, выносливость (шестерни, валы, оси и т.д.) и подбора подшипников;
 - выбор материала для детали по расчетному напряжению и условиям работы, выбор термической обработки детали;

35. Показать на чертеже агрегата /узла/ или детали размеры, допуски и посадки сопрягаемых мест деталей, а также требования по соосности, перпендикулярности, чистоте обработки и отделке деталей;
36. Какова специфика сборки и разборки агрегата, обеспечение регулировок при изготовлении и в процессе эксплуатации, смазки и вентиляции агрегата;
37. Назвать мероприятия по обеспечению надежности и долговечности.
38. Какие факторы оказывают основное влияние на плавность хода автомобиля? Что является критериями оценки плавности хода автомобиля?
39. Как обеспечить эффективность виброзащиты водителя и пассажира? Каковы законодательные нормативы по пределам воздействий вибрации?
40. Как влияют показатели плавности хода на устойчивость движения автомобиля?
41. Как влияет коэффициент сцепления на тормозной путь? Как влияет начальная скорость движения на тормозной путь или величину замедления?
42. Как зависят показатели устойчивости автомобиля от тормозных качеств?
43. При каких условиях движения аэродинамика автомобиля оказывает существенное влияние на экономические показатели автомобиля?
44. Как аэродинамические показатели автомобиля влияют на управляемость и устойчивость автомобиля?

Список рекомендуемой литературы

1. Бухарин Н.А., Прозоров В.С. Автомобили. Л., Машиностроение, 1993
2. Кравец В.Н. Законодательные и потребительские требования к автомобилям. Н. Новгород, 2000.
3. Ганенко А.П., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов (Требования ЕСКД), АСАДЕМА. 2003.
4. Клоков В.Г., Курбатова И.А. Детали машин. Учебное пособие. МГИУ, М. 2005.
5. Зубченко А.С. ред. Марочник сталей и сплавов. Машиностроение, М. 2003.
6. Агейкин Я.С., Кушвид Р.П. Криволинейное движение автомобиля. МГИУ, 2004.
7. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Феникс., 2004.

Приложения:

Условные обозначения допусков на отклонения формы и
расположения поверхностей / СТ СЭВ 368-76 /

Группа допусков	Вид допуска	Знак
Допуски форм	Допуск прямолинейности	
	Допуск плоскостности	
	Допуск круглости	
	Допуск цилиндричности	
	Допуск профиля продольного сечения	
Допуски расположения	Допуск параллельности	
	Допуск перпендикулярности	
	Допуск наклона	
	Допуск соосности	
	Допуск симметричности	
	Позиционный допуск	
	Допуск пересечения осей	
Суммарные допуски формы и расположения	Допуск биения радиального, торцевого и в заданном направлении	
	Допуск полного радиального или торцевого биения	
	Допуск формы заданного профиля	
	Допуск формы заданной поверхности	

№2

Перечень основных групп и подгрупп автомобиля
для присвоения номеров чертежам

	Подгруппы	Наименование
10	1001... 1017	Двигатель
и	1101... 1117	Система питания
12	1201... 1203	Система выпуска газов
13	1301... 1303	Система охлаждения
14	1401... 1403	Сцепление
15	1501... 1503	Коробка передач
16	1601... 1603	Карданные передачи
17	1700... 1702	Мост задний
18	1800... 1802	Мост средний
19	1901... 1903	Седельное устройство
20	2001... 2003	Рама
21	2101... 2103	Подвеска автомобиля
22	2200... 2202	Ось передняя
23	2301... 2303	Колеса и ступицы
24	2400... 2402	Управление рулевое
25	2501... 2503	Тормоза

37	3701... 3734	Электрооборудование
30	3801... 3830	Приборы
Э9	3901... 3924	Инструмент и принадлежности
42	4202 4216	Коробка отбора мощности
50	Г>000 5001	Кабина
51	5107...5130	Детали основания пола
52	5205...5208	Окно ветровое
53	5303...5312	Передок кабины
56	5602...5603	Задок кабины
57	5702...5713	Крыша кабины
61	6110...6107	Дверь кабины
68	6800...6805	Сиденье водителя
69	6903...6905	Сиденье пассажирское
81	8101...8120	Отопление и вентиляция
82	8201...8204	Принадлежности кабины
84	8401...8406	Оперение
86	8601...8614	Механизм платформы

№3

Средние экономические точности методов
механической обработки

МЕТОД	КВАЛИТЕТ	МЕТОД	КВАЛИТЕТ
Черновое точение, строгание, фрезерование, растачивание.	10-13	Окончательное развертывание, протягивание, чистовое шлифование.	6-13
Чистовое точение, строгание, растачивание, сверление по кондуктору.	10-11	Тонкое точение, точное протягивание, предварительное хонингование.	6-7
Чистовое фрезерование.	8-10	Прецизионное шлифование и хонингование,	5-6

		притирка, доводка, алмазная обработка.	
Предварительное разв- ertyвание, грубое шли- фование.	8-9		