



Министерство образования  
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

---

Кафедра «Автомобили»

О.С. Руктешель  
В.А. Сергеенко

# ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Учебно-методическое пособие*

Минск  
БНТУ  
2010

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

---

Кафедра «Автомобили»

О.С. Руктешель  
В.А. Сергеенко

## ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальности  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию  
в области транспорта и транспортной деятельности*

Минск  
БНТУ  
2010

УДК 629.33.028.244 (075.8)

ББК 39.33-01я7

Р 85

Рецензенты:

*Г.А. Дыко, Л.А. Молибошко*

**Руктешель, О.С.**

Р 85     Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)» / О.С. Руктешель, В.А. Сергеенко. – Минск: БНТУ, 2010. – 32 с.

ISBN 978-985-525-400-4.

Приведены требования к составу и содержанию дипломного проекта для студентов специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)», а также оформлению графического, иллюстративного материала и расчетно-пояснительной записки. Даются рекомендации по проведению анализа литературных источников и патентов, касающихся объекта проектирования, выполнению и оформлению конструкторской части проекта и диплома в целом.

УДК 629.33.028.244 (075.8)

ББК 39.33-01я7

ISBN 978-985-525-400-4

© Руктешель О.С.,  
Сергеенко В.А., 2010  
© БНТУ, 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Содержание дипломного проекта .....	6
2. Оформление графического и иллюстративного материала .....	8
3. Оформление расчетно-пояснительной записки .....	12
4. Порядок проведения анализа выполненных конструкций и перспективных разработок объекта проектирования .....	19
5. Выполнение дипломного проекта в электронной форме .....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	22
Приложение А. Форма задания по дипломному проектированию .....	22
Приложение Б. Форма титульного листа пояснительной записки .....	25
Приложение В. Образец оформления реферата к пояснительной записке дипломного проекта .....	26
Приложение Г. Форма ведомости объема дипломного проекта .....	27
Приложение Д. Форма основной надписи на листах графической части дипломного проекта .....	28
Приложение Е. Пример выполнения листа «Тягово-скоростные и топливно-экономические характеристики автомобиля» графической части дипломного проекта .....	30
Приложение Ж. Примеры библиографического описания источников .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование – это заключительный этап обучения студента в высшем учебном заведении, целью которого является выяснение подготовленности выпускника к самостоятельной работе и умения применять полученные им знания при решении конкретных производственных, научных, технических и экономических задач в условиях современного производства.

Тематика дипломных проектов должна быть актуальной, соответствующей современному состоянию и перспективам развития науки и техники, направленной на решение приоритетных задач автомобилестроения.

Дипломные проекты, выполняемые студентами специальности «Автомобилестроение (по направлениям)», могут быть четырех типов:

1 – проектирование двух агрегатов транспортного средства;  
2 – разработка нового транспортного средства в целом и детальное проектирование одного из его агрегатов. При этом студент вычерчивает общий вид транспортного средства, его компоновку, в пояснительной записке обосновывает выбор основных агрегатов и систем транспортного средства, выполняет тягово-динамический и топливно-экономический расчеты проектируемого транспортного средства;

3 – комплексный дипломный проект, который выполняется группой студентов из трех–пяти человек, каждый из которых разрабатывает отдельные узлы или системы транспортного средства, при этом один из выпускников выполняет дипломный проект, соответствующий второму типу. Результатом выполнения такого проекта является разработка нового транспортного средства;

4 – исследовательский дипломный проект, включающий в себя детальную проработку проектируемого узлы или системы транспортного средства, разработку математического

и программного обеспечения для проведения научного исследования, целью которого является получение наилучшего варианта проектируемой конструкции.

Темы дипломных проектов предлагаются кафедрой и утверждаются советом факультета.

Студент может предложить свою тему дипломного проекта с необходимым обоснованием целесообразности разработки предлагаемого объекта проектирования для включения ее в общий перечень тем.

Студенту также предоставляется право выбора темы дипломного проекта в соответствии с заявлением, поданным на имя заведующего кафедрой.

Закрепление тем дипломных проектов за студентами, консультантами и руководителями производится приказом ректора по университету.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект включает в себя четыре раздела: конструкторский, технологический, экономический и раздел охраны труда; состоит из графического материала и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть проекта содержит:

чертежи общего вида и сборочные чертежи разрабатываемых изделий;

схемы и графики, отражающие результаты исследований или расчетов;

рабочий чертеж детали;

иллюстрации к технологическому процессу изготовления детали;

результаты технико-экономических исследований.

Схемы, графики и, при необходимости, иные иллюстративные материалы графической части проекта также должны быть представлены в пояснительной записке.

Технологический процесс разрабатывается для изготовления детали, рабочий чертеж которой приведен в проекте. Деталь, изображаемая на рабочем чертеже, обязательно должна быть показана в явном виде на сборочном чертеже проектируемого изделия. На рабочем чертеже детали должны быть нанесены все необходимые для ее изготовления размеры с соответствующими допусками, а также требуемые данные по шероховатости, форме и расположению поверхностей, твердости и т. д. На чертеже также должны быть приведены сведения о режимах термообработки и контроле качества изготовления детали.

Пояснительная записка, как правило, включает в себя следующие компоненты:

- титульный лист (приложение Б);
- задание по дипломному проектированию (приложение А);
- реферат (приложение В);
- ведомость объема дипломного проекта (приложение Г);
- содержание;

- введение;
- анализ существующих конструкций;
- описание конструкции, регулировок и обслуживания разработанного изделия;
- расчеты;
- описание технологического процесса;
- технико-экономический анализ;
- раздел охраны труда;
- заключение;
- список использованных источников (приложение Ж);
- приложение.

Во введении к дипломному проекту обосновывается актуальность проведения работ по совершенствованию конструкций заданных для проектирования изделий, а также формулируются основные задачи, которые должны быть решены в процессе проектирования.

В разделе, посвященном анализу существующих конструкций, описываются и анализируются типовые конструкции, патенты, принципиальные направления совершенствования изделий. Описание иллюстрируется копиями чертежей, схем, графиков. В выводах по разделу формулируются принятые студентом направления совершенствования конструкции изделия.

В разделе с описанием разработанного изделия приводятся сведения об особенностях конструкции изделия, взаимодействии частей, установочных и эксплуатационных регулировках, последовательности сборки, особенностях технического обслуживания. При необходимости материал иллюстрируется схемами или копиями чертежей.

В расчетной части пояснительной записки приводятся: расчеты, связанные с выбором конструктивных параметров изделия;

расчетные значения оценочных параметров;

расчеты, подтверждающие работоспособность и прочность изделия;



расчет тягово-скоростных и топливно-экономической характеристик автомобиля.

Расчеты иллюстрируются схемами и графиками.

Описание технологического процесса, технико-экономический анализ и раздел, посвященный охране труда и технике безопасности, выполняются в соответствии с заданиями, определяемыми консультантами соответствующих разделов.

В заключении проекта указываются основные параметры спроектированного изделия, кратко формулируются достоинства разработанного изделия по сравнению с существующими.

В приложениях приводится спецификация деталей и составных частей сборочной единицы в соответствии с нумерацией, показанной на сборочном чертеже, а также карты технологического процесса.

Полный объем графической части дипломного проекта составляет, как правило, 9–11 листов в пересчете на формат А1.

Объем пояснительной записки дипломного проекта, включая приложения, как правило, не должен превышать 110–120 страниц формата А4, причем раздел, содержащий патентно-информационный поиск и анализ выполненных конструкций, не должен превышать 20 % объема пояснительной записки.

## **2. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО И ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА**

Графический материал дипломного проекта (чертежи, схемы и текстовые документы к ним – спецификации, ведомости, таблицы и др.) должен выполняться в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов и, в частности, Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Графический материал выполняется карандашом, тушью или иными красителями на листах чертежной бумаги или аналогичного по свойствам носителя формата А1 (594×841 мм) в соответствии с ГОСТ 2.301. Допускается применять другие

форматы в соответствии с ГОСТ 2.301, оставляя, как правило, постоянной сторону листа 594 мм.

Рабочее поле листа графического материала должно иметь рамку, отстоящую от кромки листа справа, сверху и снизу на 5 мм и слева – на 20 мм.

В правом нижнем углу рабочего поля каждого листа графического материала выполняется основная надпись по форме 1 ГОСТ 2.104, графы которой заполняются в соответствии с приложением Д.

Масштабы изображений и их обозначения на чертежах и других документах должны соответствовать ГОСТ 2.302.

Чертеж общего вида автомобиля, если его выполнение предусмотрено заданием, должен быть представлен:

- на главном виде (вид на левую сторону автомобиля);
- виде сверху;
- виде слева (вид на автомобиль спереди);
- виде справа (вид на автомобиль сзади).

На чертеже общего вида автомобиля должны быть нанесены следующие основные размеры:

- размеры рабочего места водителя;
- угол (высота) подъема кабины;
- угол подъема кузова автомобиля-самосвала;
- углы поворота управляемых колес;
- размеры шин;
- геометрические параметры проходимости.

Сборочные чертежи узла должны содержать:

а) изображение сборочной единицы, дающее полное представление о функционировании, расположении и взаимной связи ее составных частей и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы;

б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены и (или) подлежат контролю;

в) габаритные размеры изделия.

Сборочные чертежи следует выполнять, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиям стандартов ЕСКД.

На сборочных чертежах допускается не показывать:

а) фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки и другие мелкие элементы;

б) зазоры между стержнем и отверстием;

в) крышки, перегородки и т. п., если необходимо показать закрытые или составные части изделия. При этом над изображением делают соответствующую надпись, например: «Крышка не показана».

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков.

На сборочных чертежах составные части на разрезах изображаются рассеченными.

Типовые, покупные и другие широко применяемые изделия допускается изображать упрощенно, если это не препятствует пониманию работы узла. При изображении подшипника в разрезе одна часть его может изображаться упрощенно, в соответствии с действующими стандартами, а другая – конструктивно, с соблюдением всех размеров, указанных в каталогах (стандартах) на подшипники.

На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т. п.), допускается выполнять полное изображение одной составной части, а изображение остальных частей – упрощенно, в виде внешних очертаний.

Сварные, паяные, клееные и подобные этому изделия из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными основными линиями.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. Действительное пространственное расположение составных частей из-

деля либо не учитывается вообще, либо учитывается приближенно.

Комплект разрабатываемых схем определяется особенностями изделия. Количество и номенклатура схем на изделие должны быть минимальными, но в совокупности содержать сведения в объеме, достаточном для следующего этапа проектирования, настройки, регулирования, эксплуатации и т. д.

Правила выполнения электрических схем приведены в ГОСТ 2.702, кинематических – в ГОСТ 2.703, гидравлических и пневматических схем – в ГОСТ 2.704.

Плакаты и графики, служащие для иллюстрации проекта, выполняются на чертежной бумаге стандартных форматов. Размеры изображений и толщина линий на плакатах и графиках должны быть достаточными для наблюдения с расстояния 3–5 м.

Наименование плаката помещается над изображением, наименование графика – под изображением. Высота шрифта, в зависимости от размеров изображений, принимается равной 10–30 мм.

Элементы плакатов и графиков, на которые распространяются требования соответствующих стандартов (шрифты, знаки, условные изображения, элементы чертежей и т. п.), выполняются в соответствии с этими требованиями.

При выполнении графиков следует соблюдать следующие требования:

- шкалы, откладываемые по осям абсцисс и ординат, должны быть равномерными (исключение – логарифмическая шкала);
- на оси абсцисс откладываются значения независимой переменной, на оси ординат – функции с указанием их условных обозначений и размерностей;
- на графиках должна быть нанесена функциональная сетка.

Пример выполнения графиков результатов расчета оценочных характеристик тягово-скоростной динамики и топливной экономичности автомобиля приведен в приложении Е.

Фотографический материал и первичные документы исследований (оригиналы осциллограмм, записей самописцев и т. п.)

размещаются на листах формата А1 ГОСТ 2.301 и снабжаются заголовками.

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка дипломного проекта выполняется на белой бумаге формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.301, с одной стороны листа.

Стандартные размеры полей: левого – 30 мм, правого – не менее 8 мм, верхнего и нижнего – не менее 20 мм.

Пояснительная записка может быть выполнена одним из следующих способов:

- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ (в соответствии с ГОСТ 2.004) шрифтом Times New Roman Cyr черного цвета высотой 14 пт, через один интервал;
- рукописным способом чертежным шрифтом (в соответствии с ГОСТ 2.304) черного цвета и высотой не менее 2,5 мм, расстояние между строками 4–6 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом 15–17 мм, одинаковым по всему тексту.

Вписывать в отпечатанный текст отдельные слова, формулы, условные знаки, а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами (пастой, тушью). Для выполнения иллюстраций разрешается использовать графические редакторы, средства свето- и фотокопирования.

При использовании стандартного текстового редактора формулы могут быть оформлены с помощью средств этого редактора.

Опечатки и описки допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправлений машинным или рукописным способом черными чернилами (пастой, тушью). Повреждения листов, помарки и следы прежнего текста не допускаются.

Текст основной части пояснительной записки дипломного проекта разделяют на разделы, подразделы и пункты. Дальнейшее деление нецелесообразно. Разделы (подразделы) могут состоять из одного или нескольких подразделов (пунктов). Разделы, подразделы и пункты оформляются в соответствии с ГОСТ 2.105.

Разделы нумеруются арабскими цифрами без точки в пределах всей пояснительной записки и записываются с абзацного отступа.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой (например: 1.1). В конце номера подраздела точка не ставится.

Пункты нумеруются в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номеров подраздела и пункта, разделенных точкой (например: 1.1.1).

Внутри пунктов могут быть приведены перечисления.

Каждый пункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Точка в конце заголовка раздела или подраздела не ставится, название не подчеркивается.

Расстояние между заголовком раздела и текстом при выполнении пояснительной записки должно быть равно трем интервалам (две строки). Подразделы, имеющие заголовки, отделяются от предыдущего и последующего текста интервалом в одну строку.

Каждый раздел пояснительной записки должен начинаться с нового листа.

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозной.

Первой страницей пояснительной записки является титульный лист. Номера страниц на титульном листе, задании по ди-

пломному проектированию и реферате не ставятся, но включаются в общую нумерацию страниц.

Страницы нумеруются арабскими цифрами, проставляемыми в правом верхнем углу.

Наименования в тексте пояснительной записки и на иллюстрациях должны быть одинаковыми.

В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы и профессионализмы, произвольные словообразования;
- применять различные термины для одного и того же понятия, иностранные слова и термины при наличии равнозначных в родном языке;
- сокращать обозначения физических величин, если они употребляются без цифр;
- применять знак диаметра, для обозначения диаметра следует писать слово «диаметр»;
- применять без числовых значений математические знаки, а также знаки «номер» и «процент»;
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

В тексте пояснительной записки не допускается применять сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии и соответствующими государственными стандартами.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен ГОСТ 2.316.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым действующим законодательством и государственными стандартами. При необходимости применения других условных обозначений их следует пояснять в тексте при первом упоминании или в перечне обозначений.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в

которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак « $\times$ ».

Формулы могут иметь сквозную нумерацию или нумероваться по разделам.

Формулы в пределах раздела должны нумероваться арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Если формулы нумеруются по разделам, то номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, «(3.2)». Нумеруют только те формулы, на которые в последующем есть ссылки, например, «в соответствии с формулой (3.2)».

Примечания приводят в пояснительной записке, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Слово «Примечание» пишется с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то его не нумеруют. После слова «Примечание» ставится тире и приводится текст примечания, начиная с прописной буквы.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

Ссылки на использованные литературные источники должны нумероваться арабскими цифрами по порядку упоминания в тексте и помещаться в квадратные скобки.

В пояснительной записке допускается делать ссылки на разделы, подразделы и пункты самой пояснительной записки, например: «... согласно разделу 1».



Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях, которые оформляют как продолжение пояснительной записки. Допускается оформлять приложение на листах формата А3.

Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают прописными буквами алфавита, начиная с буквы «А». Если в пояснительной записке одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки, например: «... в приложении А». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Все приложения с обозначениями и наименованиями должны быть перечислены в разделе «Содержание» пояснительной записки.

Для пояснения текста в пояснительной записке могут быть приведены иллюстрации, которые следует располагать возможно ближе к соответствующим частям текста.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, как правило, сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Если рисунки нумеруются по разделам, то вне зависимости от того, где они располагаются, т. е. в разделе, подразделе или пункте, они состоят только из номера раздела и порядкового номера рисунка в данном разделе, например: «Рисунок 2.4 – Наименование», если это четвертый рисунок во втором разделе.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: «Рисунок А.3».

При ссылках на иллюстрации следует писать: «... в соответствии с рисунком 2».

Иллюстрации обязаны иметь подрисовочный текст.

Слово «Рисунок», номер и наименование помещают после рисунка и пояснительных данных (если таковые имеются), например: «Рисунок 1.1 – Рулевой механизм».

На иллюстрации, изображающей составные части изделия, должны в возрастающем порядке быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации. Для электро- и радиоэлементов указываются позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия. Номер и наименование каждой составной части приводится в подрисовочном тексте.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или по разделам. Если таблица одна, то она обозначается «Таблица 1».

Если таблицы нумеруются по разделам, то вне зависимости от того, где они располагаются, т. е. в разделе, подразделе или пункте, они состоят только из номера раздела и порядкового номера таблицы в данном разделе, например: «Таблица 3.5 – Наименование» если это пятая таблица в третьем разделе.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: «Таблица А.3».

На все таблицы пояснительной записки должны быть сделаны ссылки в тексте. При ссылках на таблицы следует писать: «... по таблице 2.2».

Слово «Таблица» с номером указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями таблицы справа

пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. Таблица должна иметь наименование.

Название таблицы должно отражать содержание, быть точным и кратким. Название следует помещать над таблицей сразу после ее номера.

При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 3.1.

Таблица \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
номер наименование таблицы

					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
					Строки

Боковик  
(графа для заголовков)

Графы

Рисунок 3.1 – Образец оформления таблицы с цифровым материалом

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Заголовки и подзаголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение граф заголовков.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ВЫПОЛНЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Проведение анализа выполненных и перспективных разработок при проектировании новых механизмов, узлов, приборов, систем и изделий в целом является обязательным разделом пояснительной записки.

Анализ проводится на основе результатов патентно-информационного поиска.

Поиск патентной информации проводится по патентным фондам Республиканской научно-технической библиотеки, конструкторских бюро и технических библиотек предприятий, реферативным журналам, бюллетеням открытий, изобретений, промышленных образцов и товарных знаков.

Поиск информации о выполненных конструкциях и перспективных разработках осуществляется по специальной технической литературе, техническим, научно-техническим и научным журналам и бюллетеням, сборникам научных трудов, материалам конференций, инструкциям по эксплуатации изделий, проспектам заводов и фирм-производителей автомобилей и их комплектующих.

В пояснительной записке приводятся:

назначение и область применения проектируемого изделия;  
данные об аналогичных разработках в стране и за рубежом;  
перечень патентов и авторских свидетельств, наиболее близких к теме проекта.

На основе анализа достигнутого уровня разработки, промышленного освоения и тенденций развития принимается решение о выборе конструкции проектируемого изделия.

В заключение раздела дается сравнительный анализ технического решения разрабатываемого изделия с лучшими отечественными и зарубежными образцами и дается заключение о целесообразности внедрения изделия в производство.

## **5. ВЫПОЛНЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ**

По решению кафедры может быть разрешено представление дипломного проекта в электронной форме.

Программная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСПД – Единой системы программной документации (ГОСТ 19.105–78, ГОСТ 19.106–78, ГОСТ 19.404–79).

К защите дипломного проекта студентом представляются следующие материалы:

- комплект документов на белой бумаге формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.301, с одной стороны листа, в частности:

а) пояснительная записка дипломного проекта;

б) графическая часть;

в) комплект материалов презентации;

г) описание файлов проекта, находящихся на дискетах 3,5” или компакт-диске;

д) отзыв руководителя;

е) рецензия;

- материалы на электронном носителе информации, в частности;

а) пояснительная записка дипломного проекта;

б) файлы презентации и иллюстративного материала;

в) описание файлов проекта.

Студент несет полную ответственность за полноту и правильность представляемых файлов и содержащуюся в них информацию.

Слайды презентации должны содержать материалы по всем главам проекта, а также выводы.

Опись файлов проекта оформляется в соответствии с рисунком 5.1.

### ОПИСЬ ФАЙЛОВ ПРОЕКТА

Имя файла	Объем, кб	Содержание

Рисунок 5.1 – Образец описи файлов проекта

Защита дипломного проекта осуществляется в аудитории, оснащенной техническими средствами и программным обеспечением, необходимыми для проведения доклада.

Содержание доклада подготавливается в виде файла презентации, который воспроизводится при помощи технических средств и программного обеспечения по ходу доклада. В процессе защиты членам ГЭК демонстрируется функционирование разработанного программного обеспечения, а также иллюстративный материал, позволяющий раскрыть замысел дипломного проекта.

Презентация по теме проекта не должна превышать 10–15 минут.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма задания по дипломному проектированию

### **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** **БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Автотракторный факультет**  
**Кафедра «Автомобили»**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

« 8 » февраля 2010 г.

#### **ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

студенту-дипломнику группы 101110 А.А. Антонову

Специальность 1-37 01 02 «Автомобилестроение»  
Специализация 1-37 01 02-01 01 «Грузовые автомобили»

1 **Тема проекта:** «Ведущий мост и сцепление для грузового автомобиля грузоподъемностью 80–90 кН»

Утверждена приказом ректора БНТУ от 17 января 2010 г. № 151

2 **Дата выдачи задания** \_\_\_\_\_ 8 февраля 2010 г.

3 **Срок сдачи законченного проекта** \_\_\_\_\_ 2 июня 2010 г.

4 **Исходные данные к проекту** \_\_\_\_\_

---

Техническая характеристика автомобиля МАЗ-53371

---

Двигатель ЯМЗ-236 М2:  $P_{e\max} = 132$  кВт;  $M_{e\max} = 667$  Н·м

---

$u_0 = 7,459$ ;  $u_1 = 5,26$

---

5 **Перечень подлежащих разработке вопросов**

5.1 Содержание

5.2 Введение

5.3 Информационно-патентный обзор материалов по теме дипломного проекта

5.4 Обоснование и выбор конструкции проектируемых узлов

5.5 Выбор основных параметров и расчет проектируемых узлов

5.5.1 Выбор размеров и расчет основных параметров сцепления

5.5.2 Определение параметров нагруженности сцепления

5.5.3 Расчет передаточных чисел и геометрических параметров зубчатых колес главной передачи ведущего моста

---

5.5.4 Расчет зубчатых колес конического редуктора ведущего моста на сопротивление усталости

5.6 Расчет тягово-скоростных и топливно-экономической характеристик автомобиля

5.7 Технологическая часть проекта

5.8 Экономическая часть проекта

5.9 Охрана труда

5.10 Заключение

5.11 Список использованных источников

5.12 Приложение

6 **Перечень графического материала (с указанием обязательных чертёжей, схем, графиков, таблиц, диаграмм и др.)**

6.1 Чертежи сцепления автомобиля 1–2 л.

6.2 Схема и установка привода сцепления 1–2 л.

6.3 Чертежи главной передачи ведущего моста 2–3 л.

6.4 Рабочий чертёж детали 0,5–1 л.

6.5 Графики тягово-скоростных и топливно-экономической характеристик 1

л.

6.6 Графический материал технологической части проекта 1,5 – 2 л.

6.7 Графический материал экономической части проекта 1 л.

7 **Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта**

7.1 Конструкторская часть – проф. Петров П.П.

7.2 Технологическая часть – доцент Иванов В.А.

7.3 Экономическая часть – доцент Семенов В.Л.

7.4 Охрана труда – доцент Василевич Н.М.

8 **Календарный график работы над проектом на весь период проектирования с указанием сроков выполнения отдельных этапов**

8.1 5.1–5.3 6.1 к 4 апреля 2010 г.

8.2 5.4–5.7 6.2–6.5 к 16 мая 2010 г.

8.3 Дипломный проект в целом к 2 июня 2010 г.

**Руководитель** \_\_\_\_\_  
подпись, дата

**П.П. Петров**, д-р техн. наук профессор  
инициалы и фамилия,  
уч. степень, звание

**Студент-дипломник**  
**принял задание к исполнению** \_\_\_\_\_  
подпись, дата

**А.А. Антонов**  
инициалы  
и фамилия



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ**

**Автотракторный факультет**  
**Кафедра «Автомобили»**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ**

**«АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ ПОЛНОЙ МАССОЙ 12 т.**  
**МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ»**

Специальность 1-37 01 02 «Автомобилестроение»  
Специализация 1-37 01 02-01 01 «Грузовые автомобили»

Студент-дипломник группы 101115	_____	И.И. Иванов
Руководитель	_____	П.П. Петров
Консультанты:		
по разделу конструирования	_____	С.С. Семенов
по разделу технологии	_____	В.В. Васильев
по разделу экономики	_____	А.А. Сергеев
по разделу охраны труда	_____	Б.В. Гордеев
Ответственный за нормоконтроль	_____	П.П. Петров

Объем проекта:  
пояснительная записка – 129 страниц;  
графическая часть – 14 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 2 единицы

Минск 20\_\_\_\_

*Образец оформления реферата  
к пояснительной записке дипломного проекта*

Ниже приведен образец оформления реферата к пояснительной записке дипломного проекта на примере проектирования рулевого управления автомобиля.

**РЕФЕРАТ**

Дипломный проект: 109 с., 11 рис., 19 табл.,  
21 источник, 3 прил.

**АВТОПОЕЗД, ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ 37 кН, РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ПОКАЗАТЕЛИ УПРАВЛЯЕМОСТИ, ПРОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

Объектом разработки является [...].

Цель проекта [...].

В процессе проектирования выполнены следующие разработки: [...].

Элементами практической значимости полученных результатов являются [...].

Областью возможного практического применения являются [...].

Результатами внедрения явились [...].

Исполнитель подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разработанного объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

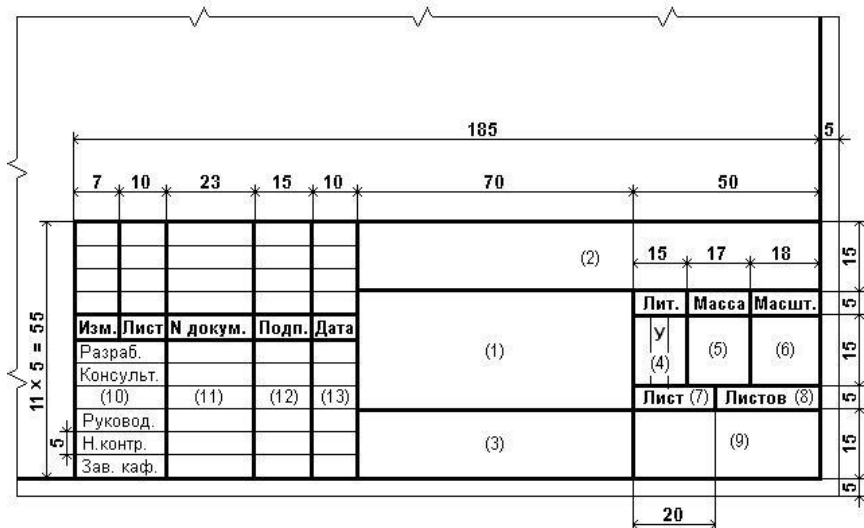
### *Форма ведомости объема дипломного проекта*

Формат	Обозначение	Наименование	Количество листов	Примечание
A4	-	Задание по дипломному проектированию	1	
A4	-	Пояснительная записка	[...]	
A1	(обозначение первого листа графической части)	(наименование первого листа графической части)	1	
A1	(обозначение последующих листов графической части)	(наименование последующих листов графической части)	[...]	
(Основная надпись графической части в соответствии с приложением Д, в графе 1 указывается: Ведомость объема дипломного проекта)				

*Примечание.* Обозначение листа графической части в данной ведомости состоит из шифра дипломного проекта и порядкового номера листа, указываемого через дефис, например: ДП–101115/15 – ДО 2010–05, где 05 – порядковый номер листа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Форма основной надписи на листах графической части дипломного проекта



Содержание граф основной надписи следующее:

в графе 1 указывается наименование объекта, например:  
Коробка передач;

в графе 2 указывается шифр дипломного проекта, состоящий из буквенного обозначения (БНТУ-ДП – дипломный проект), номера зачетной книжки студента, вида обучения (ДО – дневное, ЗО – заочное) и года выполнения дипломного проекта, разделенных дефисами. Например: БНТУ-ДП-101115/15-ДО-2010, БНТУ-ДП-301114/15-ЗО-2010;

в графе 3 указывается обозначение материала детали (только на рабочих чертежах деталей);

в графе 4 указывается литера работы: «У»;

в графе 5 указывается масса изделия (в килограммах);

в графе 6 указывается масштаб изображения;

в графах 7 и 8 указывается порядковый номер листа и количество листов графического материала дипломного проекта;

в графе 9 в три строки указывается наименование выпускающей кафедры, шифр специальности и текст «г. Минск», например:

Кафедра «Автомобили»

1-37 01 02 01

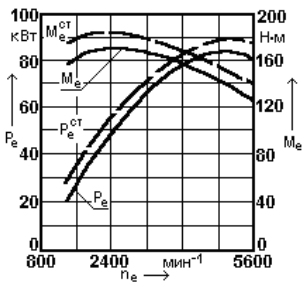
г. Минск

в графе 10 указываются функции лиц, подписывающих документ: Разраб., Конс., Рук., Н. контр., Зав. кафедрой;

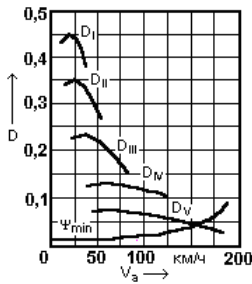
в графах 11, 12 и 13 указываются фамилии лиц, подписывающих документ, их подписи и даты подписи.

Пример выполнения листа  
 «Тягово-скоростные и топливно-экономическая  
 характеристики автомобиля» графической части  
 дипломного проекта

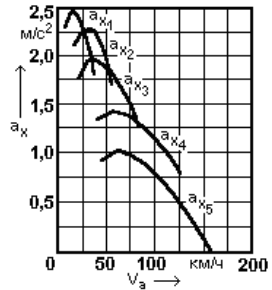
**ТЯГОВО-СКОРОСТНЫЕ И ТОПЛИВНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
 ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЯ**



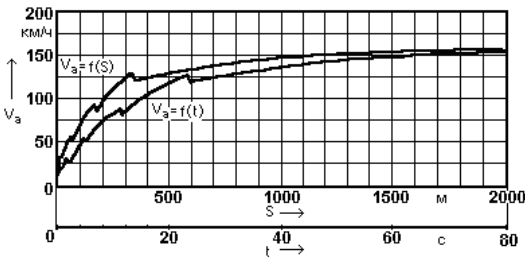
**Внешняя скоростная  
 характеристика  
 двигателя**



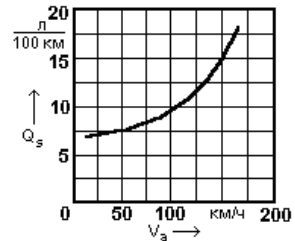
**Динамическая  
 характеристика  
 автомобиля**



**Характеристика  
 ускорений автомо-  
 били при разгоне**



**Скоростная характеристика  
 разгона автомобиля**



**Топливная характери-  
 стика установившегося  
 движения автомобиля**

Основная  
 надпись

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### *Примеры библиографического описания источников*

Характеристика источника	Пример оформления
Однотомное издание: один, два или три автора	Гришкевич, А.И. Автомобили. Теория: учеб. для вузов/ А.И. Гришкевич. – Минск: Выш. шк., 1986. – 208 с.
	Лукин, П.П. Конструирование и расчет автомобиля: учеб. для втузов/ П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянец, В.Ф. Родионов. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.
Однотомное издание: четыре и более авторов	Проектирование трансмиссий автомобилей: справочник/ А.И. Гришкевич [и др.]. – М.: Машиностроение, 1984. – 272 с.
Нормативный документ	Межгосударственный стандарт. Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автобусов и толлейбусов. Технические условия: ГОСТ 5513–97. – Минск: БелГИСС, 1999. – 17 с.
Патент	Гидромеханическая коробка передач: пат. RU 2251637C1, МПК F16H3/4,47/08/ С.А. Харитонов, М.В. Нагайцев, Г.О. Котиев; заявл. 05.11.2003; опубл. 10.05.2005.
	Главная передача: пат. 2143349 RU, МКИ В60К17/16/ В.И. Некрасов; заявитель Тюм. гос. нефтегаз. ун-т; заявл. 08.06.1998; опубл. 27.12.1999.
Ресурс удаленного доступа	Конструкция автомобилей. Трансмиссия: учеб. пособие/ О.С. Руктешель [и др.]// БНТУ [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <a href="http://www.bntu.by/webroot/delivery/files/atf/-auto_m/-constr_transm.pdf">http://www.bntu.by/webroot/delivery/files/atf/-auto_m/-constr_transm.pdf</a> . – Дата доступа 29.03.2010.

Ниже приводится пример оформления списка использованных источников пояснительной записки дипломного проекта.

1. Гришкевич, А.И. Автомобили. Теория: учеб. для вузов / А.И. Гришкевич. – Минск: Выш. шк., 1986. – 208 с.

2. Межгосударственный стандарт. Шины пневматические для грузовых автомобилей, прицепов к ним, автобусов и толлейбусов. Технические условия: ГОСТ 5513–97. – Минск: БелГИСС, 1999. – 17 с.

3. Гидромеханическая коробка передач: пат. RU 2251637С1, МПК F16Н3/4,47/08/ С.А. Харитонов, М.В. Нагайцев, Г.О. Котиев; заявл. 05.11.2003; опубл. 10.05.2005.

4. Конструкция автомобилей. Трансмиссия: учеб. пособие / О.С. Руктешель [и др.]// БНТУ [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: [http://www.bntu.by/webroot/delivery/files/atf-auto\\_m/constr\\_transm.pdf](http://www.bntu.by/webroot/delivery/files/atf-auto_m/constr_transm.pdf). – Дата доступа 29.03.2010 [и т. д.].



Учебное издание

РУКТЕШЕЛЬ Олег Степанович  
СЕРГЕЕНКО Вячеслав Андреевич

## ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальности  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»

Редактор Т.Н. Микулик  
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

---

Подписано в печать 08.11.2010.

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,45. Тираж 200. Заказ 491.

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.