

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Владимирский государственный университет  
Кафедра автомобильных дорог

# ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Методические указания  
к выполнению дипломного проекта

Составитель  
Э.Ф. СЕМЁХИН

«В печать»:

Авторы –	Э.Ф. Семёхин
Зав. кафедрой –	Э.Ф. Семёхин
Редактор –	И.А. Арефьева
Начальник РО –	Е.П. Викулова.
Ответственный секретарь Издательства	Е.А. Амирсейидова
Директор Издательства –	Ю.К. Жулев

Владимир 2006

УДК 625.7/8(07)

ББК 39311-021

ИЗ9

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент

начальник проектно-сметного бюро СДРСУ г. Владимира

*А.А. Лебедев*

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Владимирского государственного университета

**Изыскания** и проектирование автомобильных дорог : метод. указания к выполнению диплом. проекта / сост. Э.Ф. Семёхин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 28 с.

Рассмотрены вопросы, возникающие при выполнении дипломного проекта по изысканиям и проектированию автомобильных дорог: состав дипломного проекта, научно-исследовательская деталь проекта, оформление проекта, подготовка к защите и др.

Предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения по специальности 270205 – автомобильные дороги и аэродромы.

Библиогр.: 48 назв.

УДК 625.7/8(07)

ББК 39311-021

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дипломное проектирование – заключительный этап подготовки инженера, подводящий итоги его обучения в институте. Выполняя дипломный проект, студент учится самостоятельно решать комплексные инженерные задачи, применяя знания и практические навыки, полученные по ряду учебных дисциплин, широко используя дополнительную литературу для инженерно-технического персонала, ведомственные инструкции и нормативы, а также статьи из отечественных и зарубежных технических журналов и материалы из патентной библиотеки.

Дипломный проект разрабатывается студентом самостоятельно. Консультации проводит назначаемый кафедрой преподаватель.

Дипломный проект, выполняемый по кафедре автомобильных дорог по курсу "Изыскания и проектирование дорог", заключается в составлении инженерного проекта участка дороги и в детальной разработке одного из сложных её участков или искусственного сооружения. Принимаемые технические решения должны быть обоснованы технико-экономическим сравнением нескольких намеченных вариантов. Дипломное проектирование должно сопровождаться проведением (в зависимости от избранной темы) научных исследований отдельных вопросов, лабораторных испытаний дорожно-строительных материалов, наблюдений и испытаний на дорогах опытных участков или выполнением геодезических съемок.

Студенты, проявившие во время обучения в вузе особую склонность к научным исследованиям и выполнявшие на кафедре научно-исследовательские студенческие работы или активно и творчески участвовавшие в госбюджетных научных работах кафедры, могут выполнять дипломную работу по разработке какого-либо вопроса из научной тематики кафедры, используя ранее накопленный материал.

К дипломному проектированию допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программ, т.е. сдавшие экзамены и зачеты по всем изучаемым в вузе дисциплинам, курсовые проекты и работы, зачеты по производственной практике. Допуск к дипломному проекти-

рованию оформляется приказом по вузу. За принятые в дипломном проекте решения и за правильность всех данных и расчетов отвечает студент-дипломник как автор и исполнитель дипломного проекта.

## **1. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Разрабатываемые темы дипломных проектов должны быть связаны с задачами, вытекающими из решений правительства о развитии дорожного хозяйства России, и посвящены вопросам, актуальным для дорожных организаций. Целесообразно увязывать выбор темы с объектами предстоящей деятельности студента по окончании вуза, учитывая желания студента, высказанные при распределении на работу. Тематика дипломных проектов должна быть реальной и разрабатываться на основе материалов проектных организаций.

Тему дипломного проекта студент выбирает самостоятельно, ориентируясь на перечень дипломных тем и деталей к ним, который заблаговременно доводится до сведения дипломников. Перечень тем периодически обновляется кафедрой по мере возникновения новой тематики, связанной с практикой дорожного строительства и новыми научными достижениями. Студент имеет право предложить собственную тему проекта или детали к нему, если у него проявился интерес к тем или иным разделам курса "Изыскания и проектирование дорог", может использовать материалы, собранные во время производственных практик, хозяйственной или госбюджетной НИР кафедры.

### **Темы дипломных проектов**

1. Проект автомобильной дороги или магистрали в сложных природных условиях: в заболоченных районах, в овражистой или горной местности, в зонах вечной мерзлоты, засоленных грунтах или сыпучих песках.

2. Проект сельскохозяйственной и промышленной дорог, дороги в карьере или дороги, предназначенной для регулярного движения автопоездов или троллейбусов.

3. Проект сети дорог промышленного или сельскохозяйственного района.

4. Проект реконструкции дороги.

5. Проект мостового перехода через реку.
6. Проект ввода автомобильной магистрали в город, обходной или кольцевой дороги.
7. Проект городской магистрали, городской улицы, набережной и т.п.

## **2. РАБОТА НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ**

Применительно к намеченной теме дипломного проекта кафедра направляет дипломников на объекты преддипломной практики, где они собирают материалы, которые могли бы служить исходными данными для разработки проекта, его детали. При анализе проектов дорог и отдельных сооружений особое внимание следует уделять материалам инженерно-геологических обследований; природно-климатическим характеристикам района изысканий; данным о характеристиках и свойствах местных строительных материалов и побочных продуктов промышленности, которые можно использовать при строительстве дороги; отчетам дорожно-эксплуатационных организаций о службе существующих дорог в районе, применительно к которому проектируется дорога; проектам по реконструкции дорог; материалам статистики дорожно-транспортных происшествий. После возвращения с практики студент пишет отчет в объеме 8 – 10 страниц и защищает его в установленные кафедрой сроки.

Руководитель дипломного проекта готовит задание на дипломное проектирование, которое выдается дипломнику в полностью оформленном виде, утвержденное заведующим кафедрой.

Получив задание, студент самостоятельно разрабатывает календарный план работы с указанием сроков готовности отдельных разделов, перечня листов графического материала и конкретных глав пояснительной записки. Самостоятельная разработка этих материалов способствует получению дипломниками ясного представления о предстоящем объеме работы и её последовательности, правильному её планированию.

Руководитель дипломного проекта руководит работой студента-дипломника от выдачи задания до защиты проекта перед ГАК. В случае необходимости он уточняет исходные данные и организует консультации по специальным вопросам на других кафедрах института.

В каждом дипломном проекте должна быть разработана основная тема в соответствии с программой, одобренной кафедрой, в том числе отдельные современные и перспективные теоретические и практические вопросы, например современные методы проектирования автомобильных дорог, вопросы технологии, автоматизации и комплексной механизации строительства, научной организации труда и управления строительством и т.п. Каждый проект должен иметь соответствующее экономическое обоснование и разделы, посвященные вопросам охраны труда и безопасности движения на дорогах, охране окружающей среды.

При работе над проектом студенты-дипломники обязаны соблюдать требования Международной системы единиц (СИ), ГОСТов, единой конструкторской документации, строительных норм и правил, инструкций и указаний по вопросам дорожного строительства, изданных или утвержденных Федеральной дорожной службой и Министерством транспорта Российской Федерации.

Пояснительная записка должна быть напечатана на компьютере. Необходимо, чтобы не менее 5 листов чертежей дипломного проекта были выполнены на ЭВМ с использованием программного комплекса «КРЕДО».

Руководители дипломного проекта назначают дни и часы консультаций по твердому расписанию, утвержденному заведующим кафедрой (не реже двух раз в неделю).

В течение дипломного проектирования периодически через две недели проводятся проверки, выполняемые комиссиями на кафедре. Сроки проверок заранее объявляются студентам. Явка студентов в назначенные часы со всеми выполненными на момент проверки материалами обязательна. В случае значительного отставания от календарного графика студент может быть отстранен от дипломного проектирования.

По мере выполнения отдельных разделов проекта и написания пояснительной записки студент представляет их на проверку консультантам по разделам и руководителю проекта. Заведующий кафедрой проверяет и назначает дату предварительной защиты проектов, утверждает дипломный проект к защите. После этого каждый проект направляют на рецензирование специалисту из организации, ведущей работу в области, охватываемой тематикой проекта.

Руководитель должен составить отзыв на работу дипломника, отразив в нем особенности проекта и объективно охарактеризовав работу дипломника, выявленную степень самостоятельности и его склонности. Кафедра имеет право не допускать к защите студентов, не выполнивших дипломный проект в срок или выполнивших его не самостоятельно или не в полном объеме.

### **3. СОСТАВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Дипломный проект должен, как правило, включать в себя следующие разделы:

1. Анализ задания, характеристика условий района строительства дороги, обоснование нормативов для проектирования.
2. Трассирование нескольких вариантов плана, проектирование продольных профилей. Оценка вариантов и выбор одного из них для разработки инженерного проекта.
3. Технический проект выбранного варианта с составлением календарного плана работ.
4. Разработка специальной части проекта.
5. Разработка вопросов по безопасности жизнедеятельности, охране труда.

Ниже приведены примерные перечни вопросов, которые следует решать в рамках наиболее часто встречающихся тем дипломных проектов. В зависимости от конкретных условий в перечень могут быть внесены изменения и дополнения. Окончательный состав проекта определяет руководитель дипломного проектирования.

#### **Тема: «Проект автомобильной дороги»**

1. Характеристика района изысканий.
2. Обоснование норм на проектирование дороги.
3. План трассы.
4. Продольный профиль.

5. Земляное полотно и водоотвод.
6. Дорожная одежда, укрепительные полосы, обочины.
7. Искусственные сооружения.
8. Обустройство дороги, организация и безопасность движения.
9. Охрана окружающей среды.
10. Организация строительства.
11. Сметная стоимость строительства дороги.
12. Деталь проекта.
13. Безопасность жизнедеятельности.
14. Техничко-экономические показатели проекта.

### **Тема: «Проект реконструкции автомобильной дороги»**

При реконструкции автомобильной дороги рассматривают те же вопросы, что и в проекте на строительство дороги, но учитывают особенности реконструкции.

В исходных данных и характеристике проектируемой дороги указывают: нормы проектирования, основные параметры, конструкцию и состояние дорожной одежды, состояние искусственных сооружений.

Важное значение имеет технико-экономическое обоснование необходимости реконструкции автомобильной дороги, а также оценка безопасности движения до и после реконструкции.

На рабочих чертежах, как правило, должны быть отражены конструкции земляного полотна, дорожной одежды, искусственных сооружений и других элементов реконструируемых участков. При этом показываются конструкции существующего земляного полотна, дорожной одежды и др.

### **Тема: «Проект мостового перехода»**

1. Характеристика района изысканий.
2. Обоснование норм на проектирование дороги.
3. План мостового перехода.
4. Расчетные уровни и расходы.
5. Расчет отверстия моста.

6. Продольный профиль перехода.
7. Поперечные профили земляного полотна, укрепление откосов.
8. Дорожная одежда, укрепительные полосы, обочины.
9. Схема моста.
10. Регуляционные сооружения.
11. Обустройство дороги, организация и безопасность движения.
12. Охрана окружающей среды.
13. Организация строительства.
14. Сметная стоимость строительства мостового перехода.
15. Деталь проекта.
16. Безопасность жизнедеятельности.
17. Технико-экономические показатели проекта.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

##### **Характеристика района изысканий**

На основе анализа данных исходного проекта, задания, краеведческой литературы приводят сведения о народнохозяйственном значении района тяготения проектируемой дороги, о видах промышленного и сельскохозяйственного производства, добыче полезных ископаемых, развитии транспорта, о наличии каменных материалов и отходов промышленности, которые могут быть использованы при строительстве дороги, об источниках получения материалов и т.д.

Характеристика природных условий включает: дорожно-климатическую зону, типы местности по условиям увлажнения, данные о температурах наружного воздуха, направлениях и силе ветра, количестве осадков и толщине снежного покрова, а также описание рельефа, грунтовых условий, гидрографии местности, растительности. Необходимо построить дорожно-климатический график. Климатические параметры могут быть приняты по [1]. В проектах реконструкции дорог необходимо дать анализ состояния существующей дороги, отдельных её элементов: земляного полотна, проезжей части, обочин, искусственных сооружений, пересечений и примыканий и т.д.

## **Обоснование норм на проектирование дороги**

В пояснительной записке необходимо обосновать расчетную скорость движения и по её значению составить таблицу технических нормативов на проектирование дороги по СНиП 2.05.02-85\*[2]. Если в задании указаны специальные типы автомобилей и скорости их движения, следует рассчитать технические нормативы на все элементы трассы и, сопоставляя их с рекомендациями [2], обосновать индивидуальные технические условия на проектирование данной дороги, при этом они не должны быть ниже требований [2].

При выполнении проектов реконструкции элементы плана, продольного и поперечного профилей целесообразно назначать на основе соответствующего технико-экономического обоснования.

### **План трассы**

Назначают 2 – 3 варианта плана трассы, выполняют расчет ведомостей углов поворота, прямых, круговых и переходных кривых. При этом необходимо использовать принципы архитектурно-ландшафтного проектирования [3, 4]. В пояснительной записке дают краткое описание вариантов дороги, сравнивают их по эксплуатационно-техническим показателям, перечень которых можно взять из пособий [10, 11]. Пример графического оформления плана трассы дан в [11, 12]. На плане дороги в равнинной и слабопересеченной местностях горизонтали показывают в тех местах, где они необходимы для обоснования выбора направления трассы и у искусственных сооружений, а в сильнопересеченной и горной местности – на всем её протяжении. Масштаб чертежа 1:10000.

Пример проектирования плана трассы дан в пособиях [10, 11]. Расчет элементов плана целесообразно выполнять на ЭВМ.

### **Продольный профиль**

Для оценки транспортно-эксплуатационных качеств намеченных вариантов трассы строят их сокращённые продольные профили. После подсчета объемов земляных работ выполняют технико-экономическое сравнение вариантов трассы методом приведенных дорожно-транспортных за-

трат. При расчетах используют ЭВМ. Для выбранного варианта разрабатывают детальный продольный профиль и оформляют его в соответствии с ГОСТ 21.1701-97. Расчет элементов проектной линии выполняют на ЭВМ или по таблицам [13].

Пояснительная записка должна содержать описание проектной линии, краткие обоснования и пояснения; расчет рекомендуемой рабочей отметки насыпи и сведения о фиксированных и минимальных отметках (на пересечениях и примыканиях, у искусственных сооружений). Методика проектирования изложена в пособиях [11, 12].

### **Земляное полотно и водоотвод**

Проектирование земляного полотна включает в себя разработку поперечных профилей, назначение системы водоотвода, определение объемов земляных работ. Поперечные профили земляного полотна проектируют как типовые для данного объекта. В чертежи включают типовые поперечные профили с внесением в них необходимых изменений с учетом условий конкретных поперечных сечений дороги (например, ПК 21+15 и т.д.). Образцы оформления поперечных профилей приведены в [12, 14].

В процессе проектирования используют нормативные документы [2, 3, 16, 20, 29, 34]. Если возникает необходимость разработки индивидуальных поперечных профилей, в пояснительной записке дается их обоснование.

В соответствии с рельефом местности и грунтовыми условиями проектируют боковые каналы. Их сечения назначают по конструктивным соображениям или по расчету, тип укрепления – в зависимости от величины продольного уклона дна канала [22, 39].

### **Дорожная одежда, укрепительные полосы, обочины**

В проекте должно быть рассмотрено 4 – 5 вариантов конструкций дорожных одежд. Конструкции назначают с максимальным использованием местных материалов, отходов промышленности, укрепленных грунтов. Варианты должны иметь существенные различия и быть конкурентоспособными.

Проектирование нежестких дорожных одежд ведется в соответствии с [16, 17]. Расчеты следует выполнять на ЭВМ. Все расчеты и обоснования включают в пояснительную записку. На листе графической части вычерчивают поперечные профили ( проезжая часть, обочины и т.д.).

### **Искусственные сооружения**

В дипломном проекте выполняют гидравлические расчеты труб и малых мостов. При этом могут быть использованы упрощенные методы и ЭВМ. Расходы ливневых вод и вод от таяния снега определяют по [6, 10, 39] с учетом требований СНиП 2.05.03-84\* [20].

Отверстия труб находят по графикам пропускной способности, отверстия мостов – по формулам, приведенным в справочнике [6]. Необходимо указать номера типовых проектов, по которым приняты сооружения.

### **Обустройство дороги, организация и безопасность движения**

В проекте предусматривают комплекс мероприятий по обслуживанию, организации и безопасности движения, который включает проектирование дорожных инженерных устройств и обстановки дороги. К дорожным инженерным устройствам относят автобусные остановки, переходно-скоростные полосы, площадки для остановок и стоянок автомобилей, площадки отдыха, павильоны для ожидания автобусов, устройства для защиты дорог от лавин, снежных заносов, дорожные линии связи, освещение дорог.

Обстановка дороги включает: дорожные знаки, ограждения и направляющие устройства, дорожную разметку, светофоры, оформление придорожной полосы (озеленение и т.д.).

Пояснительная записка должна содержать ведомости автобусных остановок, переходно-скоростных полос и других инженерных устройств. На основе требований СНиП 2.05.02-85\* [2], ВСН 25-86 [23] и ВСН 103-74 [24] принимают принципиальные решения о типах пересечений и примыканий на дороге, составляют их ведомости. Необходимо составить ведомости до-

рожных знаков, разметки проезжей части. В записке приводят рекомендации по озеленению придорожной полосы и защите от снежных заносов. Для выполнения данного раздела рекомендуется использовать источники [25 – 29, 33, 36], ГОСТ 10807-76\*, ГОСТ 23457-86.

В проектах реконструкции дорог строят графики скоростей движения, коэффициентов аварийности и безопасности для дороги до реконструкции и после. Рекомендуется оценивать пропускную способность дороги. На основе этих графиков выявляют опасные места и намечают мероприятия по их устранению. Для решения названных задач может быть использована литература [23, 27, 33, 36].

### **Охрана окружающей среды**

В отдельном разделе объемом до 10 страниц необходимо изложить, как в проекте учтены требования СНиП 2.05.02-85\* по охране окружающей среды. В настоящее время проблема охраны окружающей среды является одной из важнейших, поэтому учет соответствующих требований необходим при разработке всех вопросов дипломного проекта. Особое внимание следует уделять учету ценности земляных угодий, охране водоемов от загрязнения.

В проектах автомобильных дорог следует предусматривать: рекультивацию временно занимаемых земель под резервы, карьеры, строительные площадки; снятие растительного слоя и дальнейшее его использование; строительство очистных сооружений для комплексов дорожной службы. Для возведения строительных объектов рекомендуется использовать малоценные или непригодные для сельского хозяйства земли. При написании раздела может оказать помощь литература [6 – 8, 48].

### **Организация строительства**

В разделе должно быть отражено, в какие сроки и каким образом будет осуществлено строительство дороги. Особое внимание следует обратить на постоянство числа автомобилей и потребного числа рабочих в те-

чение срока выполнения работ. Должны быть определены следующие технико-экономические показатели организации строительства: общая трудоемкость работ; средняя численность рабочих и ИТР; выработка на одного рабочего в основном производстве; уровень механизации труда рабочих; уровень механизации основных видов работ.

### **Экономическая часть дипломного проекта**

Экономическая часть дипломного проекта, как правило, состоит из трех частей. В первой части "Технико-экономическое обоснование проектных решений" методом сравнения экономической эффективности капитальных вложений по ВСН 21-83 [18] выполняют обоснование, сравнение и выбор вариантов технических решений. При сравнении вариантов трассы, мостов и путепроводов длиной более 100 м, пересечений в равных уровнях капитальные затраты определяют по нормативам [40 – 44] и укрупненным показателям [31].

При сравнении вариантов дорожных одежд возможны два случая:

1) все варианты дорожной одежды обеспечивают равные условия движения и характеризуются одинаковыми транспортно-эксплуатационными показателями;

2) варианты дорожной одежды являются равнотипными и характеризуются разными транспортно-эксплуатационными показателями.

В первом случае можно ограничиться подсчетом строительных затрат, поскольку транспортные расходы будут равными. Так как сравниваемые варианты равнопрочны и имеют одинаковые типы покрытий, то их долговечность, эксплуатационные показатели практически равны. Во втором случае необходимо сравнить варианты по суммарным приведенным затратам [6, 18].

Сметную стоимость дорожных одежд при сравнении вариантов рассчитывают на основе данных исходного реального проекта, сборников ЕРЕР, привязанных к местным условиям [46] (при их отсутствии составляют индивидуальные единичные расценки). Потери от дорожно-транспортных происшествий определяют по инструкции [32].

Во второй части "Сметная стоимость строительства дороги" составляется сметная документация в следующем объеме: калькуляции транспортных расходов и стоимости местных строительных материалов, конструкций, изделий; каталог единичных расценок, привязанный к местным условиям строительства (привязка каталога производится на основе расчета дополнительных затрат, не учтенных единичными расценками); локальные сметы, определяющие стоимость дорожной одежды и земляного полотна; сводный сметный расчет.

В третьей части "Технико-экономические показатели проекта" рассчитывают основные экономические характеристики проекта. Результаты целесообразно свести в таблицу [40].

### **Деталь дипломного проекта**

До 40 % объема дипломного проекта принято посвящать углубленному решению актуального вопроса теории или практики дорожного строительства. Эту часть проекта называют "деталь". Она позволяет выявлять способности студента самостоятельно решать нестандартные задачи, требующие творческого подхода, и должна быть непосредственно связана с основным содержанием проекта. Деталь проекта может быть: расчетной (мост, путепровод, расчет устойчивости насыпи на косогоре и т.д.); конструктивной (глубокий дренаж, новые конструкции дорожных одежд и т.д.); технологической (технологические карты на отдельные процессы с применением новой технологии, машин и т.д.); исследовательской (лабораторные исследования по подбору составов асфальтобетонных смесей, новые методы расчетов дорожных конструкций и т.д.); технико-экономической (детальное обоснование выбора вариантов проектных решений, углубленная оценка экономической эффективности конструкций и т.д.). В качестве детали проекта могут выступать составленная студентом программа для ЭВМ или математическое моделирование решений с использованием существующих программ.

Материалы для детали рекомендуется собирать в период второй технологической практики. Наиболее желательна деталь исследовательского характера, ее тематику следует увязывать с планами научно-исследовательской работы кафедры. Деталь должна иметь вариантную проработку и

технико-экономическое обоснование. Тема детали выбирается студентом по согласованию с руководителем дипломного проекта и утверждается приказом ректора вуза.

Под деталь отводят 1 – 2 листа чертежей или действующую установку, макет, образцы материалов, конструкций. В качестве объекта для разработки детали дипломного проекта могут быть выбраны:

- пересечения или примыкания в одном или разных уровнях;
- мост, путепровод, водопропускные трубы, пешеходный переход, подземный транспортный тоннель;
- подпорная стенка, противолавинные и противоселевые сооружения;
- производственные предприятия дорожного строительства (АБЗ, ЦБЗ, карьеры строительных материалов, камнедробильные заводы и т.д.);
- высокая насыпь, глубокая выемка;
- насыпь на болоте, косогоре, оползневом склоне;
- земляное полотно в районах вечной мерзлоты, в засушливых, овражистых или карстовых районах;
- поверхностный и подземный водоотводы;
- площадки отдыха;
- новые конструкции дорожных одежд;
- новые материалы, смеси, полуфабрикаты, конструкции;
- программа или алгоритм расчета конструкции, технологического процесса на ЭВМ;
- производство дорожных работ в особых условиях (в ночное время, зимой и т.д.);
- фундаменты и искусственные основания типовых конструкций мостов, труб, путепроводов;
- новые способы производства работ, их автоматизации, комплексной механизации, научной организации;
- безопасность движения и организация движения;
- вопросы эксплуатации дорог;
- организация работ по строительству инженерного сооружения (мост, подпорная стенка, труба и т.д.).

Рекомендуется следующая примерная структура детали проекта:

1. Задача, поставленная при разработке детали.
2. Исходные данные для разработки.
3. Обзор состояния вопроса и итоги проведенного патентного поиска.

4. Расчеты или данные экспериментов.
5. Рекомендуемая конструкция.
6. Соображения по технологии строительства.

### **Безопасность жизнедеятельности**

Проектные решения по безопасности жизнедеятельности должны отличаться конкретностью и соответствовать теме дипломного проекта, а также реальным условиям данного строительства, эксплуатации дорог.

Не следует вводить в проект обособленные разделы по безопасности жизнедеятельности. Мероприятия по безопасности жизнедеятельности должны органически входить в комплекс вопросов проектирования, строительства автомобильных дорог, мостов, тоннелей и организации производства работ.

Вопросы охраны труда обосновываются и сопровождаются инженерными расчетами на уровне современных требований, недопустимо их изложение в виде цитат или выписок из правил и инструкций.

Примерная тематика вопросов безопасности жизнедеятельности, которые могут быть разработаны в дипломном проекте:

1. Противопожарные мероприятия при выполнении дорожно-строительных работ.
2. Санитарно-гигиенические требования при проектировании строительной площадки.
3. Техничко-экономическое обоснование мероприятий по безопасности жизнедеятельности.
4. Расчет безопасного откоса выемки, траншеи, насыпи.
5. Расчет безопасного расстояния для работы дорожно-строительных машин.
6. Воздействие излучений на человека при производственном контроле качества.
7. Токсичные вещества, профилактика профессиональных отравлений.
8. Производственная пыль и средства защиты от нее.
9. Производственная вибрация и профилактика вредного воздействия.

10. Производственный шум и профилактика вредного воздействия.
11. Освещение производственных помещений (стройплощадок, карьеров, складов).
12. Профессиональные заболевания при производстве дорожных работ.
13. Производственный травматизм при эксплуатации дорожно-строительных машин.
14. Безопасная эксплуатация карьеров.
15. Обеспечение безопасности при работе крана.
16. Безопасные условия эксплуатации землеройно-транспортных машин и механизмов (экскаватор, бульдозер, скрепер, автогрейдер).
17. Технологические мероприятия по безопасности производства работ в сложных условиях (при отрицательной температуре, гидромеханизации, с применением буровзрывных способов, на болотах).
18. Безопасность труда при строительстве мостов (труб, слоев дорожной одежды).
19. Безопасность труда на производственных предприятиях (карьеры грунта, песка, гравия, камня, КДЗ, АБЗ, ЦБЗ, ЖБИ).

## **5. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Дипломный проект оформляется в виде 10 – 12 листов чертежей формата А1 (594×840 мм) и пояснительной записки объемом 100 – 120 страниц. Чертежи по условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать требованиям действующих ГОСТов. Необходимые сведения по оформлению чертежей можно найти в пособиях [10, 11]. Как правило, чертежи выполняют тушью. Рекомендуется отмывка акварельными красками. При выполнении дипломного проекта на ЭВМ допускается представление чертежей в электронном виде. В этом случае каждому члену ГАК предлагается комплект чертежей проекта в формате А3.

Приступая к разработке чертежей, студент-дипломник на каждом листе в правом нижнем углу ставит установленной формы штамп [12]. По ходу работы соответствующие места в угловом штампе заполняются

подписями студента-дипломника, консультантов, отвечающих за содержание разделов, руководителя проекта и заведующего кафедрой.

Масштабы изображений на чертежах, входящих в основной комплект рабочих чертежей марки АД, и правила их оформления принимают по ГОСТ 21.1701-97 [2]. Для оригинальных чертежей масштаб устанавливает сам дипломник по согласованию с руководителем проекта.

Примерный перечень листов графической части:

1. План местности с вариантами трассы.
2. Поперечные профили земляного полотна.
3. Поперечный профиль дорожной конструкции и расчётные схемы проектируемых вариантов дорожной одежды.
4. Сокращённые продольные профили вариантов трассы с графиками скоростей движения, пропускной способности, коэффициентов аварийности и расхода горючего.
5. Подробный продольный профиль.
6. График обустройства дороги.
7. График занимаемых земель.
8. 1 – 2 листа чертежей по детали.
9. Календарный план организации работ.

Использованные типовые решения, если они не подвергались переработке (например, в связи с привязкой к местным условиям), на демонстрационные чертежи не выносятся. На них делается ссылка в пояснительной записке, а выкопировка из них при необходимости дается в приложении. Исходные проектные материалы (план, профиль дороги и т.д.) включают в выполненное число чертежей только после их корректировки и улучшения дипломником.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел проекта, отражать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, в том числе на ЭВМ, технико-экономическое сравнение вариантов и сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами.

В зависимости от темы дипломного проекта состав и содержание пояснительной записки могут быть различными, но в большинстве случаев она включает вопросы, перечисленные в разд. 4.

Текст записки набирают на ЭВМ с использованием любого текстового редактора на листах писчей бумаги формата А4 (210×297 мм). Оставляют поля: слева – 35, справа – не менее 10, сверху – 25, снизу – 20 мм. Пояснительная записка может быть отпечатана на машинке. Рисунки и таблицы в записке нумеруют и снабжают заголовками. Рекомендуется сквозная нумерация внутри разделов. Формулы нумеруют в том случае, если на них есть ссылки в тексте. Экспликацию общеизвестных формул давать не следует. Текстовая часть проекта должна быть увязана с графической.

В начале пояснительной записки располагают титульный лист, задание, оглавление, а также перечень чертежей дипломного проекта. В конце пояснительной записки помещают список использованной литературы и при необходимости приложения. Список литературы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. В приложениях приводятся все справочные материалы, которые не требуется демонстрировать во время доклада, данные, полученные при расчетах на ЭВМ, отдельные ведомости, чертежи.

Все листы записки должны быть пронумерованы начиная с титульного листа. На титульном листе, задании, календарном графике, а также на листах с отступом сверху номера листов не ставятся.

Пояснительная записка (на титульном листе) должна быть подписана всеми консультантами, руководителем и заведующим кафедрой. В конце пояснительной записки должна быть запись: «Дипломный проект на тему " . . . . . " в составе: пояснительная записка на ... с., чертежи на .... листах выполнил дипломник (подпись) (дата)».

Пояснительная записка открывается введением. В нем кратко излагаются основные направления в развитии автомобильных дорог в районе проектирования. Следует отметить значение избранной темы дипломного проекта для решения практических вопросов автодорожного строительства, отметить также новые решения, оригинальные разработки, методы проектирования и организации строительства, использованные студентом-дипломником в своем проекте.

Ссылки на литературу приводятся в тексте пояснительной записки с указанием номера источника в перечне литературы. Номер заключается в квадратные скобки.

## 6. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляют руководителю. После просмотра и одобрения дипломного проекта руководитель подписывает его и вместе со своим письменным отзывом передает заведующему кафедрой. В отзыве должна быть характеристика проделанной работы по всем разделам проекта. Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на дипломном проекте.

В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите дипломного проекта, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через декана факультета на утверждение ректору ВлГУ.

Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензирование. Рецензент внимательно изучает дипломный проект и дает ему оценку в рецензии, отметив его положительные и отрицательные стороны. С рецензией знакомятся студент и заведующий кафедрой.

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК). Расписание работы ГАК составляется заранее. Списки защищаемых дипломных проектов на каждый день работы ГАК составляются деканом факультета по представлению кафедры автомобильных дорог и вывешиваются не позднее чем за день до заседания ГАК для всеобщего обозрения.

Студент-дипломник в день защиты должен заблаговременно явиться на заседание ГАК со всеми чертежами и пояснительной запиской.

Перед защитой студента-дипломника секретарь ГАК зачитывает справку о выполнении студентом учебного плана и полученных им оцен-

ках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам, учебным и производственным практикам.

Доклад студента при защите должен занимать не более 10 – 15 мин. Рекомендуется доклад написать и несколько раз прорепетировать выступление дома, так как пользоваться записями во время доклада не следует. Доклад должен включать основные положения проекта и то новое, что студентом-дипломником внесено при его разработке.

После доклада секретарь зачитывает рецензию на проект, а члены ГАК задают дипломнику вопросы, которые могут относиться как к дипломному проекту, так и к изучавшимся ранее дисциплинам.

После окончания защиты ГАК остается на закрытое заседание, на котором результаты защиты дипломного проекта оцениваются по пятибалльной системе. При оценке защиты дипломного проекта принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки студентов. Результаты защиты дипломных проектов объявляются в тот же день после оформления протоколов ГАК.

Студенту, защитившему дипломный проект, решением ГАК присваивается квалификация инженера-строителя по специальности "Строительство автомобильных дорог и аэродромов", вручается диплом и нагрудный знак.

В тех случаях, когда защита дипломного проекта признается неудовлетворительной, государственная экзаменационная комиссия устанавливает, может ли студент представить к повторной защите тот же проект с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается кафедрой. Студент, не защитивший дипломный проект, допускается к повторной защите в течение трех лет по окончании вуза при представлении положительной характеристики с места работы, отвечающего профилю подготовки в вузе.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **СНиП 23-01-99.** Строительная климатология / Госстрой России. – М. : Стройиздат, 2000. – 58 с.
2. **СНиП 2.05.02-85\*.** Автомобильные дороги / Госстрой СССР. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 56 с.
3. **ВСН 18-84.** Указания по архитектурно-ландшафтному проектированию автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1985. – 47 с.
4. **Бабков, В. Ф.** Ландшафтное проектирование автомобильных дорог / В. Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1969. – 158 с.
5. **Ксенодохов, В. И.** Таблицы для клотоидного проектирования и разбивки клотоидной трассы автомобильных дорог / В. И. Ксенодохов. – М. : Транспорт, 1969. – 296 с.
6. Проектирование автомобильных дорог : Справ. инженера-дорожника / под ред. Г. А. Федотова. – М. : Транспорт, 1989. – 437 с.
7. **Орнатский, Н. П.** Автомобильные дороги и охрана природы / Н. П. Орнатский. – М. : Транспорт, 1982. – 176 с.
8. **Миронов, А. А.** Автомобильные дороги и охрана окружающей среды / А. А. Миронов, И. Е. Евгеньев. – Томск : Изд-во Том. гос. ун-та, 1986. – 284 с.
9. **Васильев, А. П.** Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения / А. П. Васильев. – М. : Транспорт, 1986. – 248 с.
10. **Красильщиков, И. М.** Проектирование автомобильных дорог / И. М. Красильщиков, Л. В. Елизаров. – М. : Транспорт, 1986. – 215 с.
11. Автомобильные дороги : Примеры проектирования / под ред. В. С. Порожнякова. – М. : Транспорт, 1983. – 303 с.
12. **ГОСТ 21.1701-97.** Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – М. : Изд-во стандартов, 1998. – 13 с.
13. Проектирование и разбивка вертикальных кривых на автомобильных дорогах / Н. М. Антонов [и др.]. – М. : Транспорт, 1986. – 200 с.
14. Типовые проекты для проектирования. Серия 503-0-48.87. Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования / Союздорпроект. – М. : [б. и.], 1987. – 56 с.

15. Пособие по проектированию методов регулирования водно-теплого режима верхней части земляного полотна / СоюздорНИИ. – М. : Стройиздат, 1989. – 232 с.
16. **ОДН 218.046-01.** Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд / Росавтодор. – М. : [б.и.], 2000. – 209 с.
17. **Самойлова, Л. И.** Проектирование нежестких дорожных одежд : учеб. пособие / Л. И. Самойлова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2003. – 64 с. – ISBN 5-89368-388-9.
18. **ВСН 21-83.** Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1985. – 125 с.
19. **ВСН 39-79.** Технические указания по укреплению обочин автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1980. – 47 с.
20. **СНиП 2.05.03-84\*.** Мосты и трубы / Госстрой СССР. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 200 с.
21. Руководство по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах / общ. ред. И. Е. Евгеньева ; Минтрансстрой СССР. – М. : Транспорт, 1978. – 140 с.
22. Пособие по проектированию земляного полотна и водоотвода от железных и автомобильных дорог промышленных предприятий / общ. ред. Ф. С. Канаева ; ПромтрансНИИпроект. – М. : Стройиздат, 1989. – 175 с.
23. **ВСН 25-86.** Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1988. – 183 с.
24. **ВСН 103-74.** Технические указания по проектированию пересечений и примыканий автомобильных дорог / Минтрансстрой СССР. – М. : Транспорт, 1975. – 64 с.
25. **Орнатский, Н. П.** Благоустройство автомобильных дорог / Н. П. Орнатский. – М. : Транспорт, 1986. – 136 с.
26. **ВСН 23-75.** Указания по разметке автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1976. – 124 с.
27. **Бабков, В. Ф.** Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. – М. : Транспорт, 1982. – 288 с.

28. Методические указания по проектированию и оборудованию автомагистралей для обеспечения безопасности движения / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1983. – 120 с.
29. Руководство по оценке пропускной способности автомобильных дорог / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1982. – 88 с.
30. Методические указания для составления проектов рекультивации земель, нарушаемых в процессе строительства автомобильных дорог / Минтрансстрой СССР. – М. : Транспорт, 1975. – 53 с.
31. Укрупненные показатели сметной стоимости строительства. Автомобильные дороги / Минтрансстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1983. – 56 с.
32. **ВСН 3-81.** Инструкция по учету потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий при проектировании автомобильных дорог: / Минавтодор РСФСР. – М. : Транспорт, 1982. – 54 с.
33. Автомобильные дороги. Дорожные ограждения. Тематическая подборка / Росавтодор. – М. : [б. и.], 2003. – 56 с.
34. Руководство по укреплению конусов и откосов земляного полотна автомобильных дорог с использованием геосинтетических материалов и металлических сеток / под ред. Ю. М. Львовича. – М. : Изд-во СоюздорНИИ, 2002.– 36 с.
35. Основы нормирования и обеспечения требуемой степени уплотнения земляного полотна автомобильных дорог / В. Д. Казарновский [и др.]. – М. : Изд-во СоюздорНИИ, 2002.– 53 с.
36. **ОСТ 218.1.002-2003.** Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования / Росавтодор. – М. : [б. и.], 2003. –18 с.
37. **Анисимов, П. В.** Автомобильные дороги / П. В. Анисимов. – Брянск : ГРАНИ, 1995.– 131 с.
38. **Пиковский, Я. М.** Пособие по охране труда при строительстве автомобильных дорог / Я. М. Пиковский. – М. : Транспорт, 1970. – 320 с.
39. **Перевозников, Б. Ф.** Водоотвод с автомобильных дорог / Б. Ф. Перевозников. – М. : Транспорт. 1982. –190 с.
40. **СНиП IV-2-82.** Приложение. Т. 4. Сборники элементарных сметных норм на строительные конструкции и работы. – М. : Стройиздат, 1982. – 280 с.

41. **СНиП IV-4-82.** Приложение. Т. 2. Сборник сметных цен на перевозки грузов для строительства. Ч. I. Железнодорожные и автомобильные перевозки. – М. : Стройиздат, 1982. – 144 с.

42. **СНиП IV-4-82.** Приложение. Т. 5. Сборник средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Ч. I. Строительные материалы. – М. : Стройиздат, 1982. – 184 с.

43. **СНиП IV-4-82.** Приложение. Сборник районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Ч. IV. Местные материалы. – М. : Стройиздат, 1984. – 167 с.

44. **СНиП IV-3-82.** Приложение. Сборник сметных цен эксплуатации строительных машин. – М. : Стройиздат, 1982. – 42 с.

45. **СНиП IV-5-82.** Приложение. Сборник единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы: Сб. 1. Земляные работы. – М. : Стройиздат, 1982. – 126 с.

46. **СНиП IV-5-82.** Приложение. Сборник единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы: Сб. 27. Автомобильные дороги. – М. : Стройиздат, 1983. – 34 с.

47. **СНиП IV-5-62.** Приложение. Сборник единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы: Сб. 30. Мосты и трубы. – М. : Стройиздат, 1983. – 24 с.

48. Евгенийев, И. Е. Автомобильные дороги в окружающей среде / И. Е. Евгенийев, Б. Б. Каримов. – М. : Трансдорнаука, 1997. – 285 с. – ISBN 5-900007-02-2.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	4
2. РАБОТА НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ .....	5
3. СОСТАВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА .....	7
4. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	9
5. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	18
6. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	23

ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Методические указания  
к выполнению дипломного проекта

Составитель  
СЕМЁХИН Эдуард Фролович

Редактор И.А. Арефьева  
Технический редактор Н. В. Тупицына  
Корректор В.В. Гурова  
Компьютерная верстка С.В. Павлухиной

Подписано в печать 28.04.06.  
Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.  
Печать на ризографе. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,71. Тираж 200 экз.

Заказ  
Издательство  
Владимирского государственного университета.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.