

✓15а
286202

Министерство образования Республики Беларусь
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности J 70.03.01 –
«Автомобильные дороги» специализации
J 70.03.01.01 – «Строительство дорог и аэродромов»



Минск 2002

15а
286201

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Учебно-методическое пособие
для студентов специальности J 70.03.01 –
«Автомобильные дороги» специализации
J 70.03.01.01 – «Строительство дорог и аэродромов»**

Рекомендовано Редакционно-издательским советом Белорусского
национального технического университета

Ответственный за выпуск
Р.И. Петрашевский

Минск 2002

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Минск

УДК 625.7/.8 (075.8)

ББК 39.311 я7

Д 46

Авторы:

И.И.Леонович, И.Н.Вербило, С.Л.Вдовиченко,

И.В.Дерман, Я.Н.Ковалев, А.А.Куприянчик,

Р.И.Петрашевский, Н.С.Семашко

Рецензенты:

д-р техн. наук Г.П. Пастушков,

канд. техн. наук И.К.Яцевич

Леонович И.И.

Д 46 Дипломное проектирование: Учебно-метод. пособие для студ. спец.
J 70.03.01 – "Автомобильные дороги" специализации J 70.03.01.01 –
"Строительство дорог и аэродромов"/ И.И. Леонович, И.Н. Вербило,
С.Л. Вдовиченко и др.; Отв. за выпуск Р.И. Петрашевский, –
Мн.: БНТУ, 2002. – 58 с.

JSBN 985-6529-80-8.

В учебно-методическом пособии изложены вопросы технологии и организации строительства (реконструкции) автомобильных дорог и их эксплуатации, проектирования производственных предприятий и баз, технико-экономического обоснования проектных решений, охраны труда и окружающей среды.

Кроме того, в пособии приведены требования к оформлению дипломных проектов.

УДК 625.7/.8 (075.8)

ББК 39.311 я 7

2018

JSBN 985-6529-80-8

© Леонович И.И., Вербило И.Н.,
Вдовиченко С.Л. и др., 2002

Введение

Дипломное проектирование является важнейшей составной частью учебного процесса в высшей технической школе. Оно проводится на завершающем этапе обучения студентов в вузе и ставит целью дать им возможность синтезировать полученные теоретические и практические знания и навыки при решении комплексных инженерных задач по избранной специальности; обеспечить возможность дальнейшего развития творческого мышления и подтвердить готовность к самостоятельной инженерно-технической деятельности в сфере проектирования, конструирования и эксплуатации машин и сооружений, управления технологическими процессами и коллективами подчиненных работников.

Дипломное проектирование, как правило, должно базироваться на реальной основе с использованием действующих нормативно-технических документов, учитывать опыт, накопленный в отраслях производства, научные разработки и тенденции развития соответствующих направлений производственной деятельности. С учетом поставленных целей и задач, которые решаются дипломником, проекты могут быть разделены на три группы:

1) реальные дипломные проекты, выполняемые по заданию производственных организаций или по согласованию с ними;

2) проекты, не связанные с реальными объектами, но имеющие реальную нормативно-техническую основу; по результатам разработки отдельные фрагменты таких проектов могут быть рекомендованы для использования на производстве;

3) проекты научно-исследовательского характера; темы для таких проектов выдвигаются руководителями и должны включать все требования, которые предъявляются к научно-исследовательским работам (в проекте должны быть обоснование целей и задач исследований, анализ состояния исследуемой проблемы, теоретические и экспериментальные работы, анализ полученных результатов, выводы и другие данные).

Формирование тематики для дипломного проектирования является важнейшей и ответственной задачей кафедры как главного вузовского подразделения, ответственного за качество подготовки

специалистов, их теоретический и практический профессиональный уровень.

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог» постоянно уделяет внимание вопросам дипломного проектирования. Это проявляется при формировании Государственных экзаменационных комиссий, глубоком анализе тематики дипломных проектов перед ее утверждением, поэтапном контроле за ходом работы студентов-дипломников, проверке соответствия графического материала и расчетно-пояснительной записки требованиям ЕСКД, ЕСТД, ЕСПС, действующим нормативным документам. Все эти меры дают определенный результат. Однако считать, что проблема организации дипломного проектирования и качества выполнения дипломных проектов исчерпана, было бы неправильным. Природа перманентности является одним из факторов постоянного возвращения к этой проблеме. Чтобы требовать от студентов своевременного и качественного выполнения дипломных проектов, необходимо, в первую очередь, четко сформулировать перед ними педагогические задачи, оказать своевременную методическую помощь.

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Качество подготовки студента на заключительном этапе обучения определяется при дипломном проектировании и во время экзаменов по профилирующим дисциплинам, на основании которых Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) решает вопрос о присвоении ему квалификации специалиста.

Выполняя на завершающей стадии обучения в вузе дипломный проект, студенты закрепляют и расширяют полученные знания, овладевают навыками самостоятельного решения инженерных, организационных, экономических вопросов, принимают конкретные проектные решения, связанные с организацией производства работ в дорожной отрасли. Все проектные решения дипломника должны быть направлены на реализацию главной задачи – повышения эффективности дорожно-строительного производства. Дипломный проект – это экзамен на самостоятельность, на право стать инженером.

Перед дипломным проектированием ставятся следующие задачи:

1) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по социальным, общенаучным, общетехническим и специальным дисциплинам;

2) углубление и развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении инженерных вопросов;

3) выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе в условиях современного производства;

4) обоснование принятых норм проектирования, творческое использование ГОСТов, единых норм и другой справочной литературы;

5) углубление навыков работы с технической, научной, экономической, справочной литературой;

6) анализ и использование новейших достижений науки и техники;

7) умение владеть методикой расчетов в области экономического обоснования принятых решений в процессе вариантного проектирования и технико-экономического обоснования принятого варианта;

8) увязка полученных теоретических знаний с практикой строительства, ремонта и содержания дорог, с организацией работы производственных предприятий;

9) использование современных средств вычислительной техники при механизации и автоматизации различных научно-технических и производственных расчетов;

10) развитие элементов научно-исследовательской работы и углубленное изучение одной из отраслей техники;

11) обеспечение повышения производительности труда на основе научно-технического прогресса и вооружения строителей современной техникой;

12) принятие мер и соблюдение норм охраны труда и окружающей среды применительно к проектируемым сооружениям (объектам);

13) проверка степени усвоения студентом-дипломником изучаемого материала по своей специальности.

Дипломный проект должен разрабатываться студентом самостоятельно, творчески, на основе последних достижений науки и техники. Каждое принятое решение должно быть тщательно продумано и обосновано.

Нужно помнить, что руководители дипломного проектирования дают рекомендации, что и как выполнять, и несут моральную от-

ветственность, а студент-дипломник как автор выполняемого им проекта полностью отвечает за принятые в проекте технические решения, за правильность расчетов и вычислений, а также за содержание расчетно-пояснительной записки.

Творческая работа студента над дипломным проектом в целом или над его частью, в результате которой выдвигаются новые решения, является обязательным требованием, предъявляемым к дипломному проекту.

Проект по форме и содержанию должен отвечать следующим требованиям:

- 1) полностью базироваться на действующих нормативных документах;
- 2) учитывать достижения науки и практики в соответствующих областях знания;
- 3) быть комплексным и включать разделы, предусмотренные СТБ на разработку проектной документации;
- 4) отражать реальные условия проектирования и учитывать конкретные данные, сформулированные руководителем в задании на дипломное проектирование;
- 5) включать элементы научно-исследовательского характера;
- 6) исключать шаблонное, типовое проектирование.

Особое внимание следует обратить на выполнение реальных проектов.

Реальный дипломный проект – это проект, который выполняется по заказу дорожного хозяйства или проектной организации для определенных условий и после защиты весь или частично по решению ГЭК может быть рекомендован для внедрения в производство.

1.1. Технология и организация строительства (реконструкции) автомобильных дорог

Дипломный проект по технологии и организации строительства (реконструкции) автомобильной дороги должен разрабатываться с учетом:

- 1) прогрессивных форм и методов организации, планирования и управления строительством с тем, чтобы сроки продолжительности строительства объекта не превышали нормативных;

- 2) применения технологических процессов, обеспечивающих требуемый уровень качества строительства;
- 3) применения прогрессивных и экономичных конструкций, изделий, полуфабрикатов и местных материалов;
- 4) комплексной механизации и автоматизации работ, применения средств малой механизации;
- 5) необходимости соблюдения правил охраны труда и выполнения мероприятий по охране окружающей среды;
- 6) природно-климатических особенностей района строительства.

Принятые в проекте решения должны быть экономически обоснованными.

Исходными данными для выполнения проекта являются:

- 1) район строительства дороги;
- 2) категория дороги и ее протяженность;
- 3) план трассы; продольный профиль; объемы земляных работ; объемы работ по малым искусственным сооружениям; конструкция дорожной одежды и данные о наличии привозных и местных дорожно-строительных материалов;
- 4) сроки строительства.

В состав проекта входят следующие разделы:

1. Общая характеристика района строительства дороги.
2. Подготовительные работы.
3. Строительство железобетонных труб.
4. Возведение земляного полотна.
5. Устройство дорожной одежды.
6. Производственное предприятие.
7. Охрана труда и окружающей среды.
8. Сметно-финансовые расчеты и технико-экономические показатели проекта.

В разделе *«Общая характеристика района строительства дороги»* дается описание района прохождения трассы, приводится климатическая характеристика, характеристика продольного профиля и грунтов по трассе, определяется число смен полезной работы в расчетный период, а также приводятся базы обеспечения строительства дорожно-строительными материалами.

Раздел *«Подготовительные работы»* включает: восстановление и закрепление трассы дороги; расчистку дорожной полосы; разбивочные и разметочные работы; удаление растительного слоя грунта; устройство временных дорог; подготовку карьеров и резервов к разработке и т.д. На эти работы определяются объемы их выполнения, на основании которых рассчитываются необходимые ресурсы и комплектуются звенья и отряды.

Для выполнения раздела *«Строительство железобетонных труб»* исходными данными для определения объемов работ являются диаметры труб, их количество и длина, типы фундаментов. Указанные характеристики берутся из продольного профиля строящейся (реконструируемой) дороги.

Потребность в отрядно-сменах и материальных ресурсах по строительству труб определяется на основе исходных данных и расчетных показателей. Все расчеты ведутся в табличной форме.

Необходимое количество отрядов определяется исходя из рассчитанного количества отрядно-смен для выполнения всего объема работ по строительству труб и продолжительности их строительства.

При разработке технологии и организации работ по строительству железобетонных труб должны быть освещены следующие вопросы:

- 1) разбивка осей и контура трубы;
- 2) устройство основания или фундамента трубы;
- 3) монтаж звеньев труб и оголовка;
- 4) заделка швов между звеньями труб и блоками оголовков;
- 5) устройство обмазочной гидроизоляции тела трубы;
- 6) засыпка труб с уплотнением грунта;
- 7) укрепление русла.

При выполнении раздела *«Возведение земляного полотна»*, прежде всего, следует определить объемы земляных работ по графику распределения земляных масс, который составляется на основании поликетных данных. Затем по этим данным составляется ведомость объемов земляных работ.

После определения объемов следует рассчитать потребность в механизмах и рабочей силе. Расчет ведется следующим образом:

- 1) определяются нормы времени в машино-часах и человеко-часах по нормативным документам по каждому виду работ;

2) путем умножения объема работ на нормы времени определяется общая трудоемкость работ в машино-часах и человеко-часах, которая пересчитывается на машино-смены и человеко-дни;

3) по этим данным путем их деления на число смен полезной работы определяется необходимое количество машин и рабочей силы.

Машины и рабочие, занятые на работах по сооружению земляного полотна, комплектуются в группы, отряды, бригады, представляющие собой производственные единицы, выполняющие вполне законченный технологический процесс, в котором взаимно увязаны: разработка грунта в выемках и резервах, перемещение этого грунта в насыпь, в кавальер, в отвал, укладка его, разравнивание и уплотнение насыпи.

Далее решаются вопросы технологии и организации работ скомпонированными звеньями и отрядами по отсыпке насыпей, разработке выемок и резервов. При строительстве земляного полотна необходимо решить вопросы рекультивации земель, защиты от загрязнения водотоков, водоемов и воздушного бассейна, охраны труда и окружающей среды.

Во время производства земляных работ должен осуществляться технический контроль.

При выполнении раздела «*Устройство дорожной одежды*» исходя из конструкции дорожной одежды по СНиП IV.91, сб. 27, определяются объемы работ и потребность в дорожно-строительных материалах.

Для производства работ по строительству (реконструкции) дорожной одежды необходимо рассчитать скорость потока, потребные ресурсы, количество транспортных средств, скомплектовать специализированные звенья (отряды), дать описание всех технологических процессов по строительству конструктивных слоев дорожной одежды с указанием марок и типов основных и вспомогательных машин.

Затем необходимо осветить вопросы контроля качества устройства конструктивных слоев дорожной одежды.

С целью определения стоимости производства отдельных видов работ производятся *сметно-финансовые расчеты*.

Графическая часть проекта по технологии организации строительства (реконструкции) автомобильных дорог должна включать:

1. План трассы дороги с расположением карьеров и производственных баз.
2. Схемы выполнения подготовительных работ.
3. Схему строительства железобетонной трубы.
4. График распределения земляных масс.
5. Технологические схемы устройства конструктивных слоев дорожной одежды.
6. График средней дальности транспортирования материалов.
7. Генеральный план производственного предприятия.
8. Технологическую схему приготовления полуфабрикатов.
9. Линейный календарный график строительства (реконструкции) дороги.
10. Деталь дипломного проекта.

1.2. Эксплуатация автомобильных дорог

Дипломные проекты по эксплуатации автомобильных дорог в тематическом плане могут относиться к следующим направлениям:

1. Диагностика эксплуатационного состояния дорог.
2. Повышение транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог.
3. Технология и организация содержания дорог.
4. Зимнее содержание автомобильных дорог.
5. Технология и организация ремонта дорог с асфальтобетонным покрытием.
6. Технология и организация ремонта дорог с цементобетонным покрытием.
7. Капитальный ремонт автомобильных дорог.
8. Повышение безопасности движения на автомобильных дорогах.
9. Совершенствование инженерного обустройства автомобильных дорог.
10. Другие направления, связанные с оценкой состояния, надежности и долговечности дорог, повышением их технического уровня и обеспечением требуемых потребительских качеств.

По всем этим направлениям исходными данными являются:

- 1) технический проект дороги;
- 2) паспорт дороги;
- 3) отчетные данные о работе дорожно-эксплуатационных организаций за последние 2-3 года;
- 4) нормативные документы по соответствующим техническим, технологическим и экономическим вопросам.

Каждая тема дипломного проекта требует своего индивидуального подхода. Чтобы раскрыть ее, необходимо определить конкретную цель и сформулировать задачи, которые планируется решить в проекте. Цели и задачи должны быть определены до выезда студента на преддипломную практику, включены в задание на дипломное проектирование, а впоследствии раскрыты во «Введении» дипломного проекта.

Основное содержание дипломного проекта по каждому из рассмотренных направлений имеет расчетно-технологический или организационный характер. Оно должно быть конкретным, системным и полностью раскрывать суть поставленных задач. Методика выполнения расчетов в каждом проекте согласовывается с руководителем и консультантом. Следует избегать подробных описаний производственных процессов, организационных принципов выполнения работ.

Разработчик дипломного проекта должен руководствоваться правилом: к намеченной цели необходимо идти путем технического и экономического обоснования всех принимаемых решений с использованием математического аппарата, действующих нормативных документов и прогрессивных методов организации труда. В расчетной части проекта необходимо приводить схемы, рисунки и чертежи, усиливающие информативность проекта.

На демонстрационных листах (чертежах) представляется наиболее важная информация по вопросам, которые разработаны в проекте. Она может дублировать содержащуюся в основной части проекта.

1.3. Производственные предприятия и базы дорожной отрасли

Строительство автомобильных дорог, их реконструкция и ремонт требуют планомерного и бесперебойного снабжения высоко-

качественным каменным сырьем, полуфабрикатами (смесями) и готовыми материалами в виде строительных деталей сборных конструкций.

Для обеспечения строящихся и ремонтируемых объектов необходимыми дорожно-строительными материалами организуют специализированные производственные предприятия дорожной отрасли – карьеры каменных материалов, базы органических вяжущих, камнедробильные заводы, асфальто- и цементобетонные заводы, цеха, полигоны и заводы по производству сборных железобетонных изделий и металлоконструкций.

Разрабатывая вопросы технологии, студент усваивает взаимосвязь отдельных операций в общем технологическом процессе производства, проводит расчеты основного технологического и транспортного оборудования, производит технико-экономические расчеты, последовательно излагает принятые в проекте решения, на основе расчетов компоует в зависимости от темы задания основные и вспомогательные цеха (агрегаты), склады и другие подразделения производственного предприятия.

Тематика дипломных проектов по производственным предприятиям подразделяется на следующие группы:

- 1) разработка технологии производства природных или искусственных каменных материалов;
- 2) разработка технологии хранения и подготовки вязких органических вяжущих (включая их модифицирование);
- 3) разработка технологии производства асфальтобетонных смесей;
- 4) разработка технологии производства битумных эмульсий;
- 5) разработка технологии производства цементобетонных смесей и железобетонных изделий;
- 6) анализ технологий существующих производственных предприятий с целью их совершенствования и ресурсосбережения (реконструкции);
- 7) исследовательская работа, связанная с любой из тем перечисленных групп (активация компонентов дорожно-строительных материалов, совершенствование технологий, методов оценки качества и др.).

При выполнении проекта по любой тематике из приведенных групп рекомендуются для разработки следующие основные вопросы:

1) технико-экономическое обоснование необходимости проектирования карьера, завода, полигона и других предприятий в заданном районе с учетом свойств получаемых материалов и наличия местных сырьевых источников и техногенных отходов производства; выбор площадки;

2) разработка технологических схем производства каменных материалов, железобетонных изделий, асфальтобетонных и бетонных смесей с учетом последних достижений науки и техники, свойств применяемых материалов и требуемого качества получаемой продукции; теоретическое или экспериментальное обоснование принятых решений;

3) выбор, технико-экономическое обоснование и расчет потребного оборудования, механизмов, транспорта, количества рабочих, материалов и энергоресурсов;

4) выбор типа складов материала, расчет их емкости, механизация погрузочно-разгрузочных работ;

5) проектирование основных цехов завода (например, битумохранилища, камнедробильного цеха, помольного отделения для получения минерального порошка и др.);

6) разработка схемы генерального плана завода (базы, полигона);

7) разработка вопросов автоматизации и механизации технологических процессов; расчет энергетического хозяйства;

8) разработка вопросов очистки газовых выбросов, пылеподавления и других аспектов охраны окружающей среды в районе производственного предприятия;

9) контроль технологического процесса и качества готовой продукции; пути ее повышения; охрана труда и окружающей среды;

10) составление сметы на строительство (реконструкцию) производственного предприятия и калькуляции стоимости продукции;

11) разработка мероприятий по дальнейшему снижению себестоимости вырабатываемой продукции.

При модернизации (реконструкции) производственных предприятий необходимо обращать внимание на точность дозирования материалов, контроль их влажности и температурный режим. Требу-

ется максимально автоматизировать контрольные операции, по возможности, снизив визуальный (в основном, субъективный) подход. Следует придерживаться принципа: главное – стабилизация (строгий контроль) технологического процесса, а не выявление брака готовой продукции.

Техническая документация дипломного проекта состоит из текстовой и графической части.

Текстовая часть (выполненная компьютерным набором) объемом 80...110 страниц включает:

- 1) введение;
- 2) природные и климатические условия района строительства;
- 3) технико-экономическое обоснование места строительства производственного предприятия и определение номенклатуры изготавливаемой продукции ;
- 4) обоснование технологии производства каменных материалов, бетонов или изделий на выбранных материалах;
- 5) технологическую часть дипломного проекта (разработку технологии производства асфальто- и бетонных смесей, каменных материалов, железобетонных изделий, битумных эмульсий и др.);
- 6) строительную часть (инженерные расчеты зданий, сооружений, коммуникаций, складов и др.);
- 7) генеральный план производственного предприятия с оптимальным расположением всех объектов, благоустройством, экологической защитой;
- 8) охрану труда;
- 9) экономическую часть.

Объем *графической части* дипломного проекта зависит от его темы и может составлять 10...12 листов чертежей. Состав графической части может варьироваться в зависимости от его особенностей.

В графической части дипломного проекта должны быть отражены: взаимосвязь между узлами технологической схемы, агрегатами (машинами, устройствами) при организации поточного производства; направление потока сырья и полуфабрикатов.

На листы выносятся графики и таблицы, показывающие характерные свойства сырьевых материалов и получаемых материалов и изделий, зависимость этих свойств от состава и технологических режимов приготовления и т.п.

В состав графической части дипломного проекта могут входить:

1) ситуационный план места строительства (реконструкции) предприятия (1 лист);

2) объем и номенклатура выпускаемой продукции и расчет потребных для нее материалов (1 лист);

3) схемы, графики, таблицы, отражающие расчеты составов, намеченных к выпуску материалов, а также экономическую эффективность принятого технологического решения (1 лист);

4) технологическая схема процесса производства всего предприятия (1...2 листа);

5) технологические схемы по отдельным технологическим узлам: процесс очистки от газовых выбросов, процесс формовки изделий, пропаривания, активации компонентов смесей и др. (1...2 листа);

6) планы и разрезы складского хозяйства, зданий цехов с указанием внутреннего транспорта предприятия (1 лист);

7) схемы или чертежи отдельных устройств предприятия (элементов конструкции дорожной одежды проезжей части, дозаторов, насосного хозяйства, подземных и наземных коммуникаций энерго-теплого и водного хозяйства) (1 лист);

8) схема автоматического регулирования технологического процесса в целом или по отдельным узлам: контроль температуры, влажности, уровней емкостей жидких, жидко-вязких и сыпучих материалов (1 лист);

9) генеральный план предприятия (1 лист);

10) технико-экономические показатели работы предприятия (1 лист).

На всех чертежах должны быть применены общепринятые изображения строительных материалов, грунтов, осадочных и изверженных горных пород.

При выполнении проектов производственных предприятий студент должен использовать новейшие достижения науки и техники, используемые на данный момент времени в реальном производстве строительных материалов.

Исходными данными для дипломного проектирования могут быть:

- 1) производительность завода, базы, полигона и т.п. в год;
- 2) место расположения, выкопировка из генплана (карта в горизонтальных);
- 3) характеристика местных строительных материалов;
- 4) наименование детали для разработки.

Источниками тем для разработки проекта являются:

- 1) материалы, полученные студентом на преддипломной практике; результаты исследовательских работ студента в процессе обучения;
- 2) материалы проектных организаций;
- 3) научные исследования кафедры и других научно-исследовательских организаций.

1.4. Охрана труда

В дипломном проекте вопросы охраны труда должны быть решены с учетом действующих нормативных документов и обеспечивать безопасные условия для всех работающих на объекте и лиц, которые могут находиться в непосредственной близости от зоны производства работ.

Дипломникам следует учитывать особенности решаемых в проекте вопросов. Принимаемые решения по вопросам охраны труда должны быть конкретными, содержать перечень необходимых мер, средств защиты и финансовых затрат. В раздел охраны труда необходимо включать наиболее общие вопросы, обобщенные данные мер, средств и затрат. Целесообразно также изложить сведения о том, как решены вопросы охраны труда в соответствующих разделах проекта. В то же время в соответствующих разделах должны быть предусмотрены такие меры, сделаны ссылки на действующие нормативные документы по охране труда.

1.5. Охрана окружающей среды

Дипломный проект (работа) должен иметь в пояснительной записке специальный раздел «Охрана окружающей среды». Кроме того, вопросы экологизации должны найти отражение в конструкторском, технологическом, исследовательском и других разделах.

При этом необходимо учитывать возможные воздействия, оказываемые на окружающую среду при строительстве, реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог. К основным из них относятся:

1. Изъятие местных природных ресурсов:

- 1) постоянное отчуждение земельной площади;
- 2) временное отчуждение земельной площади;
- 3) добыча каменных материалов;
- 4) добыча песка;
- 5) добыча грунта;
- 6) снятие почвы, дернового слоя.

2. Изменение рельефа:

- 1) устройство высоких насыпей;
- 2) устройство раскрытых выемок;
- 3) отвалы неиспользованного грунта;
- 4) разработка карьеров.

3. Гидротехнические работы:

- 1) осушение (дренаж);
- 2) регулирование стока (водоотвод);
- 3) устройство напорных водопропускных сооружений;
- 4) изменение русла водотоков;
- 5) осушение болот;
- 6) устройство насыпей на болотах.

4. Технологические загрязнения:

- 1) выделение минеральной пыли;
- 2) выделение органических газов (дым);
- 3) шум строительных машин;
- 4) вибрация;
- 5) воздействие взрывов (шум, засорение поверхности);
- 6) сток грунтовой суспензии;
- 7) сток вод, загрязненных машинами;
- 8) засорение поверхности в местах временных сооружений, стоянок машин;
- 9) сток вод бытового загрязнения;
- 10) прокладка коммуникаций в дорожной полосе;
- 11) обработка пестицидами;
- 12) обработка противогололедными веществами.

5. Транспортные загрязнения:

- 1) отработавшие газы автомобилей;
- 2) транспортный шум;
- 3) вибрация;
- 4) бытовое загрязнение проезжающими;
- 5) бытовое загрязнение в зонах обслуживания;
- 6) рекреационные нагрузки.

По согласованию с руководителем автор дипломного проекта должен оценить влияние некоторых из перечисленных воздействий на окружающую среду, выполнить расчеты. Расчеты должны быть выполнены на основе действующих методик и нормативных документов.

По результатам проведенных расчетов и оценки проектных решений формулируются выводы-рекомендации по охране окружающей среды.

1.6. Технико-экономическая оценка проектных решений

Вопросы экономики в дипломных проектах довольно разнообразны и по своему содержанию зависят от выбранной темы проекта и тех конкретных задач, которые определены заданием на дипломный проект. Тем не менее, в основе этих расчетов заложены общие методические принципы, базирующиеся на современных методах комплексной оценки эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса, повышение эффективности инвестиций.

Технико-экономическому обоснованию подлежат следующие решения:

- 1) принимаемая технология (механизация) работ;
- 2) выбор ведущих машин и механизмов;
- 3) определение мощности и места дислокации производственного предприятия;
- 4) оценка мероприятий по эксплуатационному содержанию дорог, повышению безопасности дорожного движения и охране окружающей среды.

Для каждого проектного решения необходимо вначале выбрать соответствующий эталон для сравнения из лучших образцов существующих решений.

Выводы о целесообразности принимаемого решения основываются на определении следующих основных показателей:

- интегральный эффект;
- индекс рентабельности инвестиций;
- срок окупаемости инвестиций.

Интегральный эффект ($\mathcal{E}_{\text{инт}}$) представляет собой сумму разности результатов P_t и затрат Z_t за расчетный период, приведенных к одному (обычно – начальному) году:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) r_t^0 = \max,$$

где P_t – результат (обычно – валовой доход инвестора) за t -й год;

Z_t – затраты ресурсов за t -й год;

r_t^0 – коэффициент дисконтирования;

T_p – расчетный период.

Величина коэффициента дисконтирования r_t^0 при постоянной норме дисконта $E_{\text{нп}}$ определяется выражением

$$r_t^0 = \frac{1}{(1 + E_{\text{нп}})^t},$$

где $E_{\text{нп}}$ – норма дисконта;

t – порядковый номер года.

Индекс рентабельности инвестиций (I_p) определяется как отношение суммы приведенной разности результата и затрат к величине инвестиций. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

15а 286202

$$I_p = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) r_t^0}{\sum_{t=0}^{T_p} I_t r_{t,и}^0},$$

где I_t – объем инвестиций в t -м году;

$r_{t,и}^0$ – коэффициент приведения года инвестиций.

При $I_p > 1,0$ инвестиционный проект считается экономически эффективным.

Срок окупаемости инвестиций ($T_{ок}$) – это временной период от начала реализации проекта, за который инвестиционные вложения покрываются суммарной разностью результатов и затрат ресурсов.

При одноэтапных инвестиционных вложениях I_0 расчетная формула имеет вид

$$T_{ок} = \frac{I_0}{\sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) r_t^0}.$$

Вопрос о принятии инвестиционного проекта решается положительно, если значение $T_{ок}$ менее требуемой инвестором величины.

Для выбора места дислокации производственного предприятия (АБЗ, ЦБЗ, грунтосмесительных установок и др.) можно ограничиться *критерием оптимальности* – минимумом суммарной транспортной работы (T_{Σ}) по доставке исходных материалов на предприятие и готовой продукции на объекты:

$$T_k = \sum_{i=1}^m Q_i L_i + \sum_{j=1}^n Q_j L_j,$$

где i – индекс поставщика исходных материалов, $i = 1 \dots m$ (карьер, площадка разгрузки, предприятие);

j – индекс потребителя готовой продукции, $j = 1 \dots n$ (предприятие, объект);

Q_i, Q_j – соответственно объемы поставок исходных материалов на предприятия готовой продукции по объектам, т;

L_i, L_j – соответственно расстояние транспортировки исходных материалов на базу и готовой продукции на объекты, км.

В качестве вариантов места размещения предприятия назначаются: железнодорожная станция, карьер, база разгрузки привозных материалов и др.

Экономическое обоснование мероприятий по эксплуатационному содержанию дорог, повышению безопасности дорожного движения, мероприятий по охране окружающей среды ведется аналогичным образом по минимуму приведенных затрат. При этом в качестве показателя себестоимости может выступать размер ущерба народного хозяйства в существующих (до осуществления мероприятий) и в проектных условиях в расчете на единицу измерения в год, а в качестве удельных капитальных вложений – сметная стоимость строительно-монтажных работ на осуществление мероприятий (в расчете на единицу измерения).

Размер ущерба народного хозяйства в условиях эксплуатации дорог определяется по укрупненным нормативам транспортных затрат и потерь от нарушения экологической обстановки.

Расчет сметной стоимости работ по содержанию и ремонту дорог, затрат на мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды ведется по нормативам с учетом объемов работ.

Сметная стоимость строительства определяется в результате сводного сметного расчета. Работа ведется в следующем порядке:

- 1) калькулирование транспортных расходов по доставке дорожно-строительных материалов на базы предприятий и на объект;
- 2) определение сметной стоимости материалов, доставляемых на базы переработки и на объект;
- 3) калькулирование затрат на приготовление полуфабрикатов на базах переработки;
- 4) составление локальных смет.

На основании локальных смет составляется сводный сметный расчет по утвержденной номенклатуре глав.

При анализе сводной сметы определяются удельные затраты, то есть сметная стоимость строительно-монтажных работ (СМР) и

капвложения в расчете на 1 км дороги, и сопоставляются с нормативными показателями для выявления возможных отклонений. После этого подвергается анализу структура сметной стоимости, т.е. удельный вес СМР, стоимости оборудования и прочих затрат в полной стоимости строительства, а также удельный вес затрат по главам сводной сметы.

Уровень организации строительства характеризуют следующие показатели:

- 1) общая продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода;
- 2) удельные затраты труда на выполнение строительномонтажных работ;
- 3) средняя численность рабочих;
- 4) уровень механизации труда рабочих;
- 5) механовооруженность строительства;
- 6) механовооруженность труда;
- 7) энерговооруженность строительства;
- 8) энерговооруженность труда;
- 9) стоимостная выработка;
- 10) фондоотдача;
- 11) экономическая эффективность проектных решений.

Общая продолжительность строительства (срок строительства) определяется по линейному календарному графику. Обычно общая календарная продолжительность строительства T выражается в годах, а общая продолжительность выполнения работ $T_{\text{стр}}$ – в рабочих днях или сменах.

Удельные затраты труда (удельная трудоемкость строительства) определяются как отношение затрат труда и протяженности дороги:

$$Z_{\text{ту}} = \frac{Z_{\text{т}}}{L}, \text{ чел.дни/км,}$$

где $Z_{\text{т}}$ – общие затраты труда на выполнение СМР за весь срок строительства, чел.дни;

L – длина дороги, км.

$$Z_{\tau} = \sum_{i=1}^m Z_{pi} + \sum_{i=1}^m Z_{mi},$$

где Z_{pi} – затраты ручного труда на i -м виде работ, чел.дни;

Z_{mi} – затраты механизированного труда на i -м виде работ, чел.дни;

m – количество основных видов работ.

Общие затраты труда равны площади эпюры потребности в рабочей силе, построенной на календарном графике с учетом только рабочих смен.

Для определения затрат труда могут быть использованы также результаты расчетов ресурсов для производства основных видов дорожно-строительных работ. При этом затраты механизированного труда рассчитываются путем умножения количества машино-смен работы машины на численность обслуживающего ее персонала (численность и квалификация обслуживающего персонала приведены в соответствующих сборниках ЕНиР).

Средняя численность рабочих определяется путем деления общих затрат на продолжительность выполнения строительно-монтажных работ:

$$Ч_{\text{ср}} = \frac{Z_{\tau}}{T_{\text{стр}}}, \text{ чел.},$$

где $T_{\text{стр}}$ – общая продолжительность выполнения работ, рабочие смены.

Уровень механизации труда рабочих определяется как процентное отношение затрат механизированного труда к общим затратам труда:

$$У_{\text{мех}} = \frac{\sum_{i=1}^m Z_{mi}}{Z_{\tau}} \cdot 100, \%$$

Механовооруженность строительства (коэффициент механовооруженности строительства) определяется для всего строительства в целом как отношение среднегодовой стоимости всех машин к стоимости СМР, выполненных за год:

$$M_c = \frac{T \sum_{j=1}^K C_{mj} \cdot n_j \cdot t_j}{T_{\text{стр}} \cdot C}, \text{ руб./руб.},$$

где T – календарная продолжительность строительства, год;
 C_{mj} – стоимость одной машины j -й марки, тыс. руб.;
 n_j – количество машин j -й марки в отряде, шт.;
 t_j – время нахождения машины j -й марки на строительстве, смены;
 C – сметная стоимость строительства дороги, тыс. руб.;
 K – количество марок машин, шт.

Механовооруженность труда определяется как отношение среднегодовой стоимости всех машин к средней численности рабочих:

$$M_r = \frac{\sum_{j=1}^K C_{mj} \cdot n_j \cdot t_j}{T_{\text{стр}} \cdot Ч_{\text{ср}}}, \text{ руб./чел.}$$

Энерговооруженность строительства определяется как отношение суммарной среднегодовой мощности двигателей всех машин к стоимости СМР, выполненных за год:

$$\mathcal{E}_c = \frac{T \sum_{j=1}^K N_j \cdot n_j \cdot t_j}{T_{\text{стр}} \cdot C}, \text{ кВт/тыс. руб.},$$

где N_j – мощность двигателя машины j -й марки, кВт.

Энерговооруженность труда определяется как отношение среднегодовой мощности двигателя всех машин к средней численности рабочих:

$$\mathcal{E}_r = \frac{\sum_{j=1}^K N_j \cdot n_j \cdot t_j}{T_{\text{стр}} \cdot Ч_{\text{ср}}}, \text{ кВт/чел.}$$

Стоимостная выработка (производительность труда) определяется как отношение стоимости годового объема работ к средней численности рабочих:

$$B = \frac{C}{T \cdot Ч_{\text{ср}}}, \text{ тыс.руб./чел.}$$

Фондоотдача определяется как отношение стоимости СМР, выполненных за год, к среднегодовой стоимости основных производственных фондов. Для активной части основных фондов фондоотдача является величиной, обратной механовооруженности строительства:

$$\Phi = 1/M_c, \text{ руб./руб.}$$

Экономическая эффективность проектных решений определяется следующим образом. Если срок строительства по проекту меньше нормативного, вычисляется экономический эффект от досрочного ввода объекта в действие и от сокращения условно-постоянных накладных расходов. Экономический эффект от досрочного ввода дороги в действие (народнохозяйственный эффект) равен

$$\mathcal{E}_{\text{нх}} = E_n \cdot \text{СССО} \cdot (T_n - T), \text{ тыс. руб.},$$

где E_n – отраслевой нормативный коэффициент эффективности капиталовложений, $E_n=0,14$;

T_n – нормативный срок строительства, лет;

СССО – сметная стоимость строительства объекта, тыс. руб.

Экономический эффект от сокращения условно-постоянных накладных расходов (эффект подрядной организации) равен

$$\mathcal{E}_n = 0,6\text{НР} \left(1 - \frac{T}{T_n} \right), \text{ тыс. руб.},$$

где НР – накладные расходы, тыс. руб. (ориентировочно 10,65 % от СМР).

Рассчитанные технико-экономические показатели (ТЭП) подвергаются анализу с целью установления эффективности предложенных организационных и технологических решений. Для этого их сопоставляют с нормативными или средними показателями, характеризующими работу передовых дорожно-строительных организаций.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ

Успешная разработка темы дипломного проекта требует четкой работы студента-дипломника, начиная с выбора темы и кончая представлением дипломного проекта на защиту в ГЭК.

Началом работы над дипломным проектом является выбор темы дипломного проектирования.

Получив тему дипломного проекта и уяснив его учебно-научную направленность, необходимо сразу приступить к сбору информации. Такая информация содержится в учебной, нормативной и технической литературе. Целесообразно рассмотреть перечень литературных источников, которые значатся в каталоге под соответствующим индексом универсального десятичного классификатора (номер УДК 625); энциклопедии и т.п. Одновременно необходимо составить библиографию по теме (чем она будет полнее, тем успешнее можно организовать свою работу). В общей сложности она будет включать 15...20 наименований.

Имея исходные данные, студенту необходимо продумать общий замысел дипломного проекта, последовательность его выполнения; решить, какие технические расчеты будут выполнены и как они будут иллюстрированы.

Далее необходимо разработать структуру дипломного проекта и определить в предварительном плане, какой графический материал следует включить в проект и какой математический и технический аппарат можно использовать для достижения поставленной цели.

Структура дипломного проекта у каждого студента будет различной, так как темы по своей технической сути разные. Но есть и общие требования.

Дипломный проект должен содержать: аннотацию; содержание; введение; раздел «Состояние вопроса и исходные данные»; 8...10

разделов по отдельным вопросам темы; заключение; список использованной литературы. При необходимости некоторые материалы могут быть вынесены в приложения.

Порядок закрепления тем за студентами следующий. Из представленного кафедрой перечня студент сам выбирает тему дипломного проекта в соответствии с личными склонностями, научными интересами, направлением на работу после защиты и предыдущей своей работой (если уже работал ранее). При разработке комплексных тем закрепление их за студентами осуществляется заведующим кафедрой с учетом степени подготовки и деловых качеств каждого студента.

Закрепление за студентами тем дипломных проектов оформляется по представлению заведующего кафедрой приказом ректора академии до начала преддипломной практики.

Работа над дипломным проектом начинается с оформления задания на дипломное проектирование, которое составляет руководитель и утверждает заведующий кафедрой. Задание на дипломное проектирование оформляется в трех экземплярах. Один из них (оригинал) остается у студента и подшивается затем в дипломный проект, второй хранится на кафедре, третий используется студентом во время работы над проектом.

Каждый студент после получения задания от руководителя должен приступить к составлению индивидуального плана работы над проектом. Этот план должен включать не только перечень этапов работы, но и сроки их выполнения.

Прежде чем распределять работу по этапам, необходимо получить полное представление об объеме и содержании всего проекта. Сроки выполнения отдельных частей проекта определяются объемом работы. При определении объема работы следует исходить из специфики прорабатываемой темы, которая и определяет сроки выполнения отдельных этапов проекта.

Одновременно с разработкой плана дипломник составляет список литературы, необходимой для работы над проектом.

План работы над дипломным проектом составляется самим студентом, а затем корректируется руководителем проекта.

Непосредственная работа над дипломным проектом у студентов начинается во время прохождения преддипломной практики.

В зависимости от характера темы отдельные части проекта разрабатываются с большей или меньшей степенью детализации.

Руководство работой дипломника возлагается на руководителя дипломного проекта. Руководитель проекта должен:

1) консультировать дипломника при составлении рабочего плана, намечать календарные сроки выполнения отдельных частей дипломного проекта применительно к общему графику;

2) руководить работой дипломника в процессе дипломного проектирования, регулярно встречаясь с ним в соответствии с заранее составленным графиком;

3) систематически контролировать ход работы над проектом и информировать заведующего кафедрой о состоянии дипломного проектирования;

4) оказывать помощь студенту в получении специальных консультаций;

5) представлять заведующему кафедрой законченный дипломный проект с подробным отзывом.

Во время дипломного проектирования для дипломников организуются специальные консультации общего характера. В случае, если по ходу проектирования дипломнику потребуется консультация по специальному вопросу, выходящему за пределы компетенции основного руководителя, последний обязан оказать помощь в получении такой консультации.

Консультации по дипломному проектированию должны быть построены таким образом, чтобы они не носили характер опеки. Руководитель и консультанты должны помочь дипломнику найти правильное решение того или иного вопроса и всемерно стимулировать его творческую активность и самостоятельность при работе над темой дипломного проекта. Ни при каких обстоятельствах консультации не должны превращаться в репетиторство или обучение элементам работы. В процессе выполнения дипломного проекта студент советуется со своим руководителем как по отдельным частям проекта, так и по всему проекту в целом.

Во время дипломного проектирования организуется систематический контроль за его ходом. Наиболее эффективной формой контроля являются проверки, организуемые по специальному плану. Проверка организуется, как правило, три раза. Ее сущность состоит

в том, что дипломник представляет комиссии имеющиеся у него материалы и характеризует состояние готовности проекта, а проверяющие оценивают работу и объем ее выполнения. Итоги проверки доводятся до сведения заведующего кафедрой. В каждом случае принимается конкретное решение, направленное на устранение обнаруженных недостатков. Проверки позволяют оценить качество дипломного проекта, устранить своевременно недостатки и предупредить срывы срока окончания работы над проектом.

После окончания дипломного проектирования руководители пишут отзывы на дипломные проекты.

Готовый проект подвергается специальному внешнему рецензированию. На рецензирование проект передается после его утверждения заведующим кафедрой. Получив направление, студент-дипломник представляет проект рецензенту и дает объяснения по всем возникшим у рецензента вопросам.

Рецензент составляет рецензию в письменной форме и передает ее на кафедру через студента, одновременно возвращая ему дипломный проект. Подпись рецензента обязательно должна быть заверена печатью организации, где он работает.

Разрешение на защиту дипломного проекта дается только после представления на кафедру расчетно-аналитической части «Дипломный проект...», чертежей, отзыва руководителя и рецензии.

Защита дипломных проектов проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии. Время и порядок защиты проектов вывешивается на доске объявлений.

После защиты дипломные проекты вместе с отзывами и рецензиями передаются кафедрой в архив БНТУ.

3. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из двух частей: расчетно-аналитической и графической.

Расчетно-аналитическая часть дипломного проекта должна быть предельно сжатой и в то же время содержать все необходимые материалы, обосновывающие принятые решения. Она должна сопровождаться оригинальными схемами, фотографиями и другими видами иллюстраций. Желательно помещать в текст расчетно-

аналитической части все иллюстрации, приведенные на отдельных листах в виде графиков и схем (графическая часть).

Дипломный проект по специальности «Автомобильные дороги» специализации «Строительство дорог и аэродромов» должен включать следующие части:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на дипломный проект;
- 3) аннотацию;
- 4) содержание;
- 5) перечень условных обозначений, терминов и символов (если есть в этом необходимость);
- 6) введение;
- 7) основную часть;
- 8) заключение;
- 9) список использованных источников;
- 10) приложения (при необходимости).

Титульный лист является первой страницей дипломного проекта. Он выполняется чертежным шрифтом или машинописным способом; оформляется на листе А4 по ГОСТ 2.301-68 (см. прил. 1).

Форма титульного листа пояснительной записки дипломной работы согласовывается с кафедрой (руководителем). Номер страницы на титульном листе не проставляется. Нумерация начинается с 4-го листа (содержания).

Задание на дипломное проектирование оформляется после выбора темы дипломного проекта и подачи заявления на имя заведующего кафедрой, аккуратно, рукописным или машинописным способом. В нем указывается:

- 1) вуз, факультет, кафедра, фамилия и инициалы студента;
- 2) тема проекта;
- 3) исходные данные для выполнения проекта;
- 4) перечень вопросов, подлежащих разработке;
- 5) фамилии и инициалы руководителя и консультантов;
- 6) перечень графического материала;
- 7) график выполнения работы.

В конце задания должны быть подписи студента, принявшего задание, и руководителя работы с указанием даты подписания зада-

ния. Задание на проектирование оформляет руководитель проекта и утверждает заведующий кафедрой.

Аннотация – краткое содержание проекта. В ней приводятся основные сведения о предмете, методах и результатах выполняемого проекта. При этом уделяется особое внимание новым сведениям и определяется целесообразность обращения к первичному документу (в данном случае – к текстовой части работы).

Аннотация на дипломный проект составляется в соответствии с ГОСТ 7.9-77 «Реферат и аннотация». Номер листа на аннотации не проставляется.

Заголовок "АННОТАЦИЯ" пишется на отдельной строке (симметрично тексту) прописными буквами высотой 5...7 мм. Расстояние от заголовка до текста – не менее 10 мм.

Аннотация содержит ключевые слова, выражающие основные понятия, существенные для раскрытия содержания работы. Ключевые слова в совокупности должны вне контекста давать достаточно полное представление о содержании проекта. Перечень включает от 10 до 20 ключевых слов (словосочетаний), напечатанных в строку, через запятую, в именительном падеже.

Затем говорится об основном содержании материала, отражающем цель работы, методы разработки, полученные результаты, степень внедрения, основные показатели результативности исследования.

Объем аннотации не должен превышать 2000 знаков (не более 1 страницы).

Содержание работы предназначено для облегчения поиска необходимых материалов проекта при его чтении. Оно располагается за аннотацией и должно включать весь перечень заголовков разделов и подразделов, начиная с «Введения» и кончая приложениями, с указанием номера страницы (листа), где начинается тот или иной раздел и подраздел. Слово «Содержание» записывается в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Первый лист содержания должен иметь на поле рамки основную надпись по форме, приведенной в прил. 2.

Назначение **введения** – оценка современного состояния решаемой задачи и обоснование необходимости дальнейших разработок.

Слово "ВВЕДЕНИЕ" пишется на отдельной строке (симметрично тексту) прописными буквами высотой 5...7 мм или прописными буквами шрифта Times New Roman Cyr, размер 14 пт.

Во введении необходимо отразить значение автомобильных дорог в обеспечении функционирования транспортного комплекса; определить роль и место вопроса, который относится к рассматриваемой теме; кратко представить информацию, раскрывающую основные положения дипломного проекта.

Во введении можно также охарактеризовать современное состояние исследуемого вопроса, процесс и тенденции его развития; отразить роль ученых и практику дорожного строительства в содержании и ремонте дорог; привести перечень основных использованных источников в виде краткого их анализа. Закончить введение следует формулировкой целей и задач.

Последующие разделы являются сугубо индивидуальными. После разработки структуры дипломного проекта и наименований эти разделы могут вырисоваться. Структуру проекта необходимо согласовать с руководителем.

Кроме общего решения поставленной темы в дипломном проекте могут быть предусмотрены один-два вопроса для углубленной проработки. Задание на проработку таких вопросов выдается студенту одновременно с заданием на выполнение дипломного проекта.

Текст *основной части* проекта при необходимости разделяется на разделы, подразделы и пункты, последовательность изложения которых зависят от типа и особенностей темы работы. Разделы имеют порядковые номера 1, 2, 3 и т.д. (если нет подразделов и пунктов); после номера раздела точка не ставится. В пределах каждого раздела могут быть пункты 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3 и т.д. В этом случае точка ставится для разделения номера раздела и пункта. В конце номера пункта точка не ставится. Если документ имеет подразделы, нумерация пунктов состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он тоже нумеруется. В случае сложной рубрикации могут быть выделены подпункты. Нумерация в этом случае будет иметь вид: 2.1.3.1; 2.1.3.2 и т.д. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления ставится строчная буква со скобкой.

Для дальнейшей детализации используются арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

- а) _____
- б) _____
- 1) _____
- 2) _____

Каждый пункт, подпункт и перечисления записываются с абзацного отступа. Разделы и подразделы должны иметь заголовки; пункты, как правило, заголовков не имеют. Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Наименования разделов и подразделов должны быть краткими. Их записывают в виде заголовков симметрично тексту прописными буквами. Наименования подразделов записываются в виде заголовков с абзаца строчными буквами, кроме первой (прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивать заголовков не допускается.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела, между заголовками подраздела и первой строкой первого пункта данного подраздела при выполнении машинописным способом должно быть равным 2 интервалам, при выполнении рукописным способом – 8 мм. При наборе в MS Word шрифт подраздела Times New Roman Cyr, размер 16 пт. Расстояние между последней строкой текста подраздела, пункта или подпункта предыдущего раздела и заголовком следующего раздела или подраздела – 3...4 интервала (15 мм).

Заключение является неотъемлемой составной частью дипломного проекта. Его обычно начинают с новой страницы после изложения основной части проекта. Слово "ЗАКЛЮЧЕНИЕ" пишется на отдельной строке (симметрично тексту) прописными буквами. Заголовок порядкового номера не имеет.

Заключение надо рассматривать как краткое сообщение всего представленного в работе материала. В нем подчеркиваются основные вопросы, которыми занимался студент, проводится оценка эффективности предложенных разработок, даются рекомендации по

использованию полученных результатов, включая внедрение в производство. Заключение не должно содержать перечислений проведенной работы, раскрывать структуру проекта. В нем целесообразно привести обобщенные выводы, которые бы свидетельствовали о том, как автор оценивает полученные результаты, в какой степени они сопоставимы с возможными аналогами и требованиями нормативных документов.

Особое внимание следует обратить на оригинальные разработки. Необходимо достаточно полно и четко отразить количественные и качественные характеристики выявленных связей и закономерностей, привести конкретные рекомендации по реализации полученных результатов. Также необходимо отметить и другие преимущества, связанные с реализацией предлагаемых разработок (например, повышение эксплуатационной надежности сооружения, снижение энергоемкости, увеличение пропускной способности, обеспечение роста производительности труда, решение социальных задач, улучшение экологии производства и т.п.).

Объем заключения не должен превышать 1...2 страницы.

4. ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Текст дипломного проекта должен раскрывать всю совокупность выполненной работы и полученных при этом результатов.

При изложении текста документа следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417, а сокращения слов – в соответствии с ГОСТ 2.316.69. Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В нем должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. При изложении обязательных требований в тексте обычно применяются слова «следует», «необходимо» и производные от них. Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Не допускается применение оборотов разговорной речи, техницизмов, профессионализмов, произ-

вольных словообразований, сокращений слов, кроме установленных правилами орфографии, сокращений обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц величин в заголовках и боковиках таблиц, в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается применять математические знаки: "минус" (перед отрицательными значениями величины); "больше"; "меньше"; "равно"; "больше или равно"; "меньше или равно", а также знаки № (номер), % (процент), ‰ (промилле), индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП, СЭВ.РД и др.).

Единицы физических величин одного и того же параметра в пределах одного документа должны быть постоянными. Если в тексте приводится ряд численных значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее следует указать только после последнего численного значения, например: "5, 10, 15 км". Диапазон изменения величин выражается в тексте в форме «от ... до ...». Например: "от плюс 30 до минус 10°C". Значения величин следует указывать со степенью точности, необходимой для обеспечения требуемых свойств изделия, конструкции или сооружения.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией, арабскими цифрами, записываемыми на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах разделов. В этом случае номер формул состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение 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. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: "формула (1)". Ссылки на стандарты, технические условия и другие документы допускаются при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

5.1. Общие требования

Текстовая часть и графический материал оформляются в соответствии с требованиями:

- 1) единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- 2) единой системы технологической документации (ЕСТД);
- 3) системы проектной документации для строительства (СПДС);
- 4) международной системы единиц измерения (IS).

Текст может быть написан от руки, напечатан на пишущей машинке или в компьютерном исполнении. Разделы, параграфы, таблицы, рисунки (схемы, чертежи), расчетные формулы и страницы нумеруются с учетом принятой в работе рубрикации. По всем позициям она может быть сквозной. Допускается также нумерацию страниц принимать сквозную, а таблицы, формулы и рисунки нумеровать двойным индексом по разделам. Таблицы и рисунки кроме номеров должны иметь соответствующие наименования.

Дипломный проект может выполняться как на русском, так и на белорусском языке; может быть написан от руки черными или фиолетовыми чернилами (пастой) на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 (210x297 мм) ГОСТ 2.301-68. Буквы и цифры необходимо писать четко; их высота в тексте должна быть 2,5...5 мм. Для привлечения внимания к отдельным элементам в дипломном проекте допускается применение чернил других цветов.

Проект может быть отпечатан на пишущей машинке (ГОСТ 13.1.002) или принтере компьютера (ГОСТ 2.004) на одной стороне листа через два интервала. Шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой 2,5 мм, лента – черного цвета (полужирная). При наборе в MS-Word шрифт Times New Roman Cyr, размер 14 пт, межстрочный интервал – одинарный. Объем 1 печатного листа составляет 40 000 символов.

Вписывать в текстовые документы, изготовленные машинным способом, отдельные слова, формулы, условные значки, а также выполнять иллюстрации следует черными чернилами, пастой или тушью.

При написании проекта от руки или на пишущей машинке вся информация расчетно-аналитической части должна размещаться на листах, имеющих рамку со всех четырех сторон (см. прил. 3); при распечатке текстового материала на принтере компьютера текст автоматически выравнивается по ширине листа, рамка полностью не оформляется, но внизу листа приводится часть рамки с соответствующим заполнением.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм, а до верхней и нижней строк – не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются с отступом 15...17 мм.

Опечатки, описки и другие неточности, обнаруженные в работе, допускается исправлять подчисткой и нанесением на то же место исправленного текста машинописным или рукописным способами. Повреждение листов, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Требования к текстовым документам сформулированы в ЕСКД и СПДС. Основные положения приводятся ниже.

Текстовые документы дипломного проекта оформляются в виде сброшюрованной записки, в которой содержится основная информация о выполненных конструкторско-технологических, аналитико-экономических, научно-исследовательских, организационных, правовых и других разработках.

В конце текстового документа приводится список литературы, использованной при его составлении. Список литературы включается в содержание документа.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в его состав, должна быть сквозная.

Обложка дипломного проекта должна быть из плотной картонной бумаги и переплетена в переплетной мастерской.

Объем дипломного проекта – 100...120 страниц рукописного текста или 70...100 страниц машинописного текста формата А4 и 8...10 листов чертежей формата А1.

5.2. Оформление таблиц

Особого внимания требует построение таблиц. Их применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Цифровой материал оформляют в виде таблиц в соответствии с рис. 5.1.

В тексте документа таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах разделов. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы в приложениях нумеруются арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Если в документе – одна таблица, она должна обозначаться «Таблица 1» или «Таблица В.1» (в приложении В).

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе.

Таблица _____
(номер) (название таблицы)

Головка						Заголовки граф
						Строки (горизонтальные ряды)
Боковик (графа для заголовков)						Графы (колонки)

Рис. 5.1. Образец оформления таблиц в тексте

Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. Высота строк должна быть не менее 8 мм.

Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

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 к документу.

В зависимости от размера таблицы могут быть разбиты на части, которые располагаются одна над другой или рядом. При этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. Допускается также размещать одну таблицу на двух страницах. Если в конце страницы прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят. Связь начальной и последующей частей таблицы обеспечивается соответствующей нумерацией боковика и граф, которая помещается на следующей странице с надписью «Продолжение таблицы...».

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице, ее обозначение помещается над таблицей справа. Слово «таблица» при ссылке на нее в тексте и в наименовании таблицы пишется без сокращения.

5.3. Оформление иллюстраций

В текстовые документы всегда целесообразно включать иллюстрации. Их количество должно быть достаточным для пояснения изложенного текста. Иллюстрации могут быть расположены как по

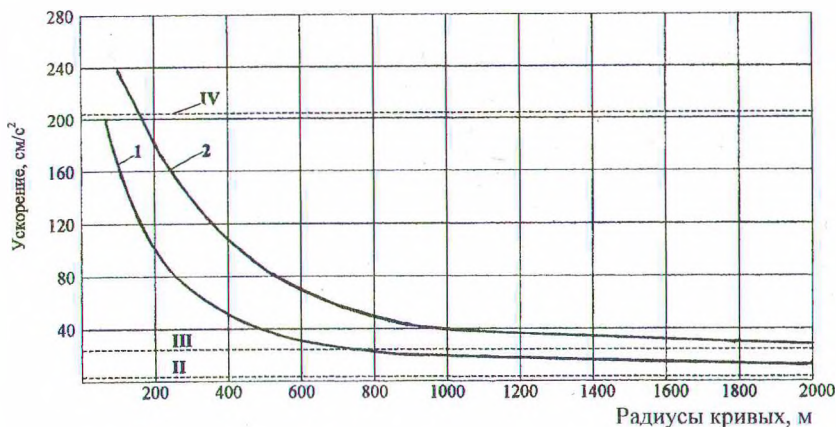
тексту документа, так и в конце его или в приложении. Графики, схемы, эскизы должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Нумерация их – сквозная, арабскими цифрами. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: "Рисунок А.3". Допускается нумерация в пределах разделов. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, отделенных точкой. При необходимости иллюстрации могут иметь наименования и пояснительные данные (подрисуночный текст).

При ссылках на иллюстрации следует писать: «... в соответствии с рисунком 10» – при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» – при нумерации в пределах раздела. Ссылки на отдельные элементы иллюстрации оформляются путем отнесения их к буквам русского алфавита, которыми обозначены эти элементы.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: "Рисунок 1 – Изменение конструкции пути". При ссылке на рисунок слово «рисунок» пишется без сокращения.

Графики должны быть снабжены координатной сеткой. Толщина линий сетки равна толщине линий координатных осей, которые вычерчиваются сплошными основными линиями без стрелок на концах.

Пример оформления графиков приведен на рис. 5.2.



II – хорошо ощутимые ускорения; III – неприятные; IV – непереносимые;
 I – теоретические ускорения; 2 – фактически измеренные ускорения
 Рисунок 5.1 – Зависимость центростремительных ускорений от радиуса кривых для скорости движения 50 км/ч

Рис. 5.2. Образец выполнения рисунка в тексте

Без сетки допускаются графики, на осях которых нет числовых значений и которые поясняют лишь принципиальную картину изменения состояния.

Числовые значения масштаба шкал осей над графиком пишут только при наличии координатной сетки. Надписи и числовые значения на графиках следует выполнять чертежным шрифтом в соответствии с ГОСТ 2.104–68 и ГОСТ 2.316–68.

Толщина линий кривых должна быть примерно вдвое толще линий координатной сетки (ГОСТ 2.303–68).

На одном листе допускается выполнять несколько графиков с соответствующими заголовками. В заголовках и в надписях под графиком допускается применять прямой чертежный шрифт.

Схемы выполняют без строгого изображения действительного расположения составных частей изделия. Допускается переносить элементы вверх или вниз от их истинного положения, поворачивать элементы в положения, наиболее удобные для изображения.

При выполнении схем необходимо соблюдать следующие требования:

1) формы всех знаков элементов различных систем выполняют согласно стандартам ЕСКД;

2) условные обозначения элементов в принципиальных схемах располагают так, чтобы обеспечить возможность соединения этих элементов между собой кратчайшими линиями и с минимумом их пересечения.

Иллюстрационный материал, таблицы или текст вспомогательного характера включается в приложения.

5.4. Оформление примечаний

В примечаниях к тексту и таблицам указывают только справочные и пояснительные данные.

Если имеется одно примечание, его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят тире. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки, например:

Примечания:

- 1 _____.
- 2 _____.

5.5. Оформление графической части проекта

Графическая часть проекта должна выполняться с соблюдением общих правил выполнения чертежей, предусмотренных ЕСКД и ГОСТ 21.101 – 93.

Графический материал выполняется карандашом или тушью на чертежной бумаге формата А1 (размер листа 841 x 594 мм) в соответствии с ГОСТ 2.301 – 68. Все листы должны быть одного формата.

Каждый чертежный лист должен иметь рамку. Слева оставляется поле 20 мм, по остальной части – 5 мм. Рамки и штампы вычерчиваются тушью черного цвета. Штамп располагается в нижнем правом углу (см. прил. 4).

Все надписи и текстовый материал на чертежах выполняются чертежным шрифтом. Названия на чертежах располагаются над изображением.

5.6. Ссылки и оформление списка использованных источников

Ссылки на литературу в тексте даются в лаконичной форме с записью порядкового номера (арабскими цифрами) по списку литературного источника, выделенного двумя косыми чертами, например: /3/, /12/, /26/.

Библиографический указатель под заголовком «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» прописными буквами размещают после заключения на новой странице симметрично тексту. Заголовок порядкового номера не имеет.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84.

Основным источником для библиографического описания является титульный лист. Недостающие сведения получают из других частей книги: с оборота титульного листа, из выходных данных и т.д. Библиографическое описание составляют на том языке, на котором опубликовано издание.

В списке использованных источников указываются все учебники и учебные пособия, журналы и другие периодические издания, которые были использованы при выполнении работы. Стандарты и нормали в список использованных источников не включают.

Список использованных источников следует приводить в порядке появления ссылки на них. Каждый литературный источник нумеруется арабскими цифрами с точкой (например: 1., 2., 3. и т.д.) и начинается с красной строки.

В списке использованных источников указывается:

1) для книг (монографии, учебники, справочники и т.д.) одного, двух или трех авторов – фамилии и инициалы авторов; заглавие книги; том; часть; выпуск; место издания; издательство и год издания; количество страниц. Фамилии авторов указывают в именительном падеже. Наименование места издательства приводится полностью в именительном падеже. Допускается сокращение названия для городов: Москва – М., Минск – Мн.;

2) для книг четырех и более авторов фамилии и инициалы авторов вписывают под заглавием в последовательности, данной в издании, и далее по форме;

3) для статей из журналов и сборников трудов – фамилия и инициалы автора (авторов); заглавие статьи; наименование журнала или сборника; год выпуска; страницы, на которых помещена статья;

4) для изобретений (открытий) – номер авторского свидетельства и страна, в которой оно издано; наименование изобретения (открытия); инициалы и фамилия автора (авторов); издание, в котором опубликовано описание изобретения (открытия); год выпуска, номер выпуска;

5) для проектной и другой технической документации (каталоги, прейскуранты и другие подобные документы) – заглавие; вид документации и ее обозначение (при наличии такого); город; организация, выпустившая документацию; год выпуска; количество страниц.

5.7. Оформление приложений

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях после «Списка использованных источников» или выпускать в виде самостоятельного документа. Обычно это – графический материал, таблицы большого формата, методики, расчеты, описания приборов, алгоритмы и программы задач, решенных на ЭВМ, и т.д.

Приложения в зависимости от темы подразделяются по виду и характеру на обязательные и информационные. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера. В тексте должны быть даны ссылки на все приложения. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения – слова «обязательное», а для информационного приложения – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах А3, А2 и А1 по ГОСТ 2.301-68.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского

алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь, или буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документах – одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруются в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при его наличии) с указанием их номеров и заголовков.

В основном тексте работы делаются ссылки на приложения.

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

5.8. Оформление рабочей документации

Рабочая документация дипломного проекта включает: рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ; рабочую документацию на строительные изделия по ГОСТ 21.501; спецификации оборудования по ГОСТ 21.110; ведомости и сводные ведомости потребности в материалах по ГОСТ 21.110; ведомости и сборники ведомостей объемов строительных и монтажных работ по ГОСТ 21.110; сметную документацию; другие документы, предусмотренные стандартами СПДС.

При выполнении рабочей документации следует руководствоваться требованиями стандартов ЕСКД, которые дополняют и не противоречат стандартам СПДС. К ним относятся:

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий.

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и компактность конструкторской документации.

ГОСТ 2.105-98 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Спецификация.

ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.

ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

ГОСТ 2.305-68 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения.

ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графического материала и правила их нанесения на чертежах.

ГОСТ 2.307-68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах подписей, технических требований и таблиц.

ГОСТ 2.317-69 ЕСКД. Аксонометрические проекции.

Расчетно-пояснительная записка и чертежи дипломного проекта подлежат *нормоконтролю*. Он осуществляется после завершения дипломного проектирования. Однако по мере выполнения отдельных разделов их можно представить на нормоконтроль заведующему кафедрой в часы, отведенные для консультаций.

6. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Каждый руководитель пишет отзыв на дипломный проект, в котором должны найти отражение следующие положения:

- 1) в полном ли объеме выполнен дипломный проект;
- 2) степень увязки проекта с действующими нормативными документами; соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД и IS;
- 3) что новое дипломник внес в проект;
- 4) какие положения и что конкретно можно рекомендовать для использования на производстве, в научных исследованиях и в учебном процессе;
- 5) насколько отражены в проекте вопросы охраны труда и окружающей среды и насколько обоснованы экономически предлагаемые технические и технологические решения;
- 6) можно ли считать дипломный проект реальным.

По всей совокупности (содержанию и форме) дипломного проекта руководителем выставляется оценка по пятибалльной системе.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО РЕЦЕНЗИРОВАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

В соответствии с установленным порядком каждый дипломный проект подвергается специальному внешнему рецензированию.

Списки рекомендуемых рецензентов представляются на утверждение декану факультета заведующим кафедрой. Состав рецензентов по специальности должен отвечать тематике дипломных проектов.

Для рецензирования дипломных проектов привлекаются руководители и главные инженеры дорожных предприятий, начальники отделов или высококвалифицированные инженеры.

По требованию рецензента студент-дипломник обязан дать необходимые пояснения по выполненному проекту. Рецензент представляет свою рецензию, подписанную и заверенную печатью предприятия, на кафедру.

8. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Не позже чем за неделю до защиты законченный дипломный проект, подписанный студентом, руководителем, консультантами, и отзыв руководителя представляются заведующему кафедрой, который решает вопрос о возможности допуска студента к защите. Для решения этого вопроса на кафедре может создаваться рабочая комиссия, которая заслушивает сообщение студента по дипломному проекту, определяет соответствие дипломного проекта заданию и выясняет готовность студента к защите.

Допуск студента к защите фиксируется подписью заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки к дипломному проекту.

Дипломный проект, допущенный кафедрой к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензию.

Не позднее трех дней до защиты дипломного проекта студенты-дипломники должны представить секретарю ГЭК следующие документы:

- 1) зачетную книжку (со всеми подписями и печатями);
- 2) отзыв руководителя;
- 3) рецензию на дипломный проект.

Защита назначается на конец июня. В зависимости от количества студентов-дипломников заседания ГЭК могут проводиться 3-5 дней. Сведения о времени, очередности защиты, месте заседания ГЭК вывешиваются на доске объявлений.

Защита дипломных проектов проводится на открытом заседании ГЭК в специально подготовленной аудитории (должны быть столы для председателя, секретаря и членов ГЭК, подрамники для размещения графического материала, стулья для присутствующих). Чертежи и иллюстрации развешиваются на подрамниках заблаговременно. Перед защитой секретарь ГЭК передает дипломный проект председателю ГЭК, после чего дипломник получает слово для доклада.

Доклад должен занимать не более 15 минут, поэтому необходимо заранее подготовиться к нему и проконсультироваться по этому вопросу с руководителем проекта. Доклад должен включать основные положения проекта и то новое, что студент-дипломник внес при его выполнении. В процессе доклада дипломник использует заранее написанные тезисы и все иллюстративные материалы (чертежи).

По окончании доклада члены комиссии задают дипломнику вопросы, которые могут относиться не только непосредственно к дипломному проекту, но и к любому разделу всех дисциплин, которые студент изучал в процессе учебы.

Ответы на вопросы членов ГЭК должны быть краткими и содержательными. Общая продолжительность защиты одного дипломника, как правило, не должна превышать 45 минут.

После ответов на вопросы зачитываются рецензия и отзыв на представляемый дипломный проект. При имеющихся замечаниях рецензента выпускник должен ответить на них.

Защита заканчивается предоставлением выпускнику заключительного слова, в котором он вправе высказать свое мнение по замечаниям и рекомендациям, сделанным в процессе обсуждения проекта.

После окончания публичной защиты производится закрытое совещание ГЭК, на котором с согласия председателя комиссии могут присутствовать руководители и рецензенты дипломных проектов.

В ходе закрытого заседания члены ГЭК:

1) оценивают результаты защиты дипломного проекта оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

2) решают вопрос о присвоении выпускникам соответствующей квалификации;

3) решают вопрос о выдаче выпускникам диплома о высшем образовании с отличием или без отличия.

Диплом с отличием выдается выпускнику, сдавшему государственные экзамены и защитившему дипломный проект с оценками «отлично», получившему в течение всего срока обучения на курсовых (семестровых) экзаменах, дифференцированных зачетах и при сдаче курсовых проектов (работ) не менее чем 75 % оценок «отлично» по всем дисциплинам учебного плана, по остальным дисциплинам – оценки «хорошо», а также проявившему себя в научной работе.

Оценка за выполнение и защиту дипломного проекта принимается большинством членов ГЭК открытым голосованием. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

На этом же заседании решается также вопрос о присвоении выпускнику, прошедшему курс бакалаврской подготовки и имеющему средний балл за время обучения не менее четырех, академической степени бакалавра.

После закрытого совещания вновь открывается публичное заседание, на котором председатель ГЭК оглашает результаты защиты, объявляет о присуждении квалификации и степени, формулирует свои замечания о результатах заседания ГЭК, поздравляет успешно окончивших университет. Результаты защиты оглашаются в этот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

Материалы по защите дипломных проектов вместе с протоколами ГЭК сдаются на хранение в архив академии.

Студент, не защитивший дипломный проект или не сдавший государственный экзамен, допускается к повторной защите дипломного проекта или сдаче государственных экзаменов в течение трех лет после окончания вуза. Перечень дисциплин, выносимых на государственные экзамены для лиц, не сдавших экзамены, определяется учебным планом, действующим в год окончания студентом теоретического курса.

Студентам, не защитившим дипломный проект или не сдавшим государственные экзамены по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором вуза может быть удлинён срок обучения до следующего периода работы ГЭК по защите дипломных проектов или сдачи государственных экзаменов, но не более чем на один год.

Л и т е р а т у р а

Технология и организация строительства (реконструкции) автомобильных дорог

1. Агроклиматический справочник /Под ред. Н.А.Малишевой. – Мн.: Ураджай, 1970.
2. Горелышев Н.В. и др. Технология и организация строительства автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1992.
3. ЕНиР. Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. 1989.
4. ЕНиР. Сб. Е 17. Строительство автомобильных дорог. – М.: Стройиздат, 1989.
5. ВСН-55-69. Инструкция по определению требуемой плотности и контролю за уплотнением земляного полотна автомобильных дорог. – М.: Оргтрансстрой, 1969.
6. СН 25-74. Инструкция по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов. – М.: Стройиздат, 1974.
7. ВСН-123-77. Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебеночных (гравийных) и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими. – М.: Минтрансстрой, 1977.
8. ВСН-139-68. Инструкция по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1968.
9. Леонович И.И. Дорожная климатология. – Мн.: БГПА, 1994.
10. Методические указания Госстроя СССР по определению годовых режимов работы и эксплуатационной производительности строительных машин. – М.: Стройиздат, 1969.
11. Некрасов В.К. и др. Строительство автомобильных дорог. Ч.1. – М.: Транспорт, 1980.
12. Расчетные показатели для составления проектов организации строительства. Ч. 10. – М.: Стройиздат, 1978.

13. Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1982.
14. Руководство по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий. – М.: Транспорт, 1978.
15. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – М.: Стройиздат, 1983.
16. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Организация, производство и приемка работ.
17. СНиП IV.91. Сб. 27. Автомобильные дороги. – Мн.: Изд-во АП «Белпроект», 1991.
18. СНиП 4.04-91. Сборник сметных цен на перевозки грузов для строительства. Ч. 1. Железнодорожные и автомобильные перевозки. – М.: Стройиздат, 1991.
19. СНиП 4.91. Сметные нормы. Сб. 1. Земляные работы. – Мн.: Изд-во АП «Белпроект», 1991.
20. Строительство автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника /Под ред. В.А.Бочина. – М.: Транспорт, 1980.

Эксплуатация автомобильных дорог

1. Автомобильные дороги Беларуси: Энциклопедия /Под ред. А.В.Минина. – Мн., 2002.
2. Васильев А.П., Сиденко В.М. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. – М., 1990.
3. Диагностика и управление качеством автомобильных дорог: Учеб. пособие/ И.И. Леонович, С.В. Богданович, В.В. Голубев и др.; Под ред. И.И. Леоновича – Мн.: БНТУ, 2002. – 357 с.
4. Мытько Л.Р. Оценка транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильных дорог: Учеб. пособие. – Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ, 2001. – 200 с.
5. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения /Под ред. И.И. Леоновича. – Мн., 1988. – 348 с.
6. СТБ 1030 – 96. Материал нетканый синтетический с семенами трав. Технические условия.
7. СТБ 1089 – 97. Эмали для горизонтальной разметки автомобильных дорог. Технические условия.

8. СТБ 1090 – 97. Материалы термопластические для разметки автомобильных дорог. Технические условия.
9. СТБ 1092 – 97. Мастика герметизирующая битумно-эластомерная. Технические условия.
10. СТБ 1119 – 98. Материалы для горизонтальной разметки автомобильных дорог. Методы испытаний.
11. СТБ 1140 – 99. Знаки дорожные. Общие технические условия.
12. СТБ 1231 – 2000. Разметка дорожная. Общие технические условия.
13. СТБ 1291 – 2001. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию дорог, допустимому по условиям безопасности движения.
14. СТБ 1300 – 2002. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения.
15. РД 0219.1.05 – 97. Приемка работ при среднем ремонте автомобильных дорог и дорожных сооружений.

Производственные предприятия и базы дорожной отрасли

1. Дубровин Е.Н. и др. Проектирование производственных предприятий дорожного строительства. – М.: Высш. школа, 1975.
2. Ковалев Я.Н. Активационно-технологическая механика дорожного асфальтобетона. – Мн.: Высш. школа, 1990. – 180 с.
3. Колышев В.И., Костин П.П. и др. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы: Справочник. – М.: Транспорт, 1982.
4. Миротин Л.Б. и др. Производственные предприятия дорожного строительства. – М., 1986. – 191 с.
5. Романюк В.Н., Радкевич В.Н., Ковалев Я.Н. Основы эффективного энергоиспользования на производственных предприятиях дорожной отрасли / Под ред. Я.Н.Ковалева. – Мн.: УП "Технопринт", 2001. – 292 с.
6. Соловьев Б.Н., Силкин В.В. и др. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы: Справочник. – М.: Транспорт, 1993.
7. Технология строительства автомобильных дорог. Ч. 3. Производственные предприятия дорожного строительства / В.М. Сиденко., О.Г. Биграков., А.И. Леушин. – Киев: Вища школа, 1970. – 252 с.

Охрана труда

1. Пиковский Я.М., Киселев Я.Л. Пособие по охране труда и технике безопасности на строительстве автомобильных дорог и мостов. – М.: Автотрансиздат, 1966.

2. Пиковский Я.М. Пособие по охране труда и технике безопасности на строительстве автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1970.

3. Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1969.

Охрана окружающей среды

1. Евгеньев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. – М.: Трансдорнаука, 1997. – 286 с.

2. Кулеев М.Т., Хабибулина Э.Н. Дороги и окружающая среда. – М.: Высш. школа, 1990. – 240 с.

3. Дорожно-экологический минимум в вопросах и ответах /Под ред. И.И. Леоновича. – Мн., 1997. – 116 с.

4. Подольский В.П. Дорожная экология. – М.: Союз, 1997. – 196 с.

Технико-экономическая оценка проектных решений

1. Гарманов Е.Н. Экономика дорожного хозяйства. – М.: Транспорт, 1990.

2. Учет и финансовый анализ/ Под ред. Д.А.Панкова. – Мн.: Изд-во БГУ, 1997.

3. Платонов Г.А. Сметы в дорожном хозяйстве. – М.: Транспорт, 1985.

4. Золотарь И.Н. Экономико-математические методы в дорожном хозяйстве. – М.: Транспорт, 1979.

5. Ширшова В.В., Мацкевич Л.И., Мороз Ю.Д. Эффективность капиталовложений в условиях рынка. – Мн.:НИК "Маркетинг", 1994.

6. Макконнелл Р., Брю Л. Экономикс, проблемы и политика. – М.: Республика, 1992.

Форма титульного листа

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет транспортных коммуникаций

Кафедра «Строительство и эксплуатация дорог»

Заведующий кафедрой

И.И.Леонович

« ____ » _____ 20 ____ г.

.....
.....
(Указывается тема дипломного проекта)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студент гр.

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

Руководитель
и основной консультант

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

Консультанты:
по спецчасти

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

по экономике

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

по охране окружающей
среды

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

по охране труда

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

Нормоконтроль

(Подпись)

(Инициалы и фамилия)

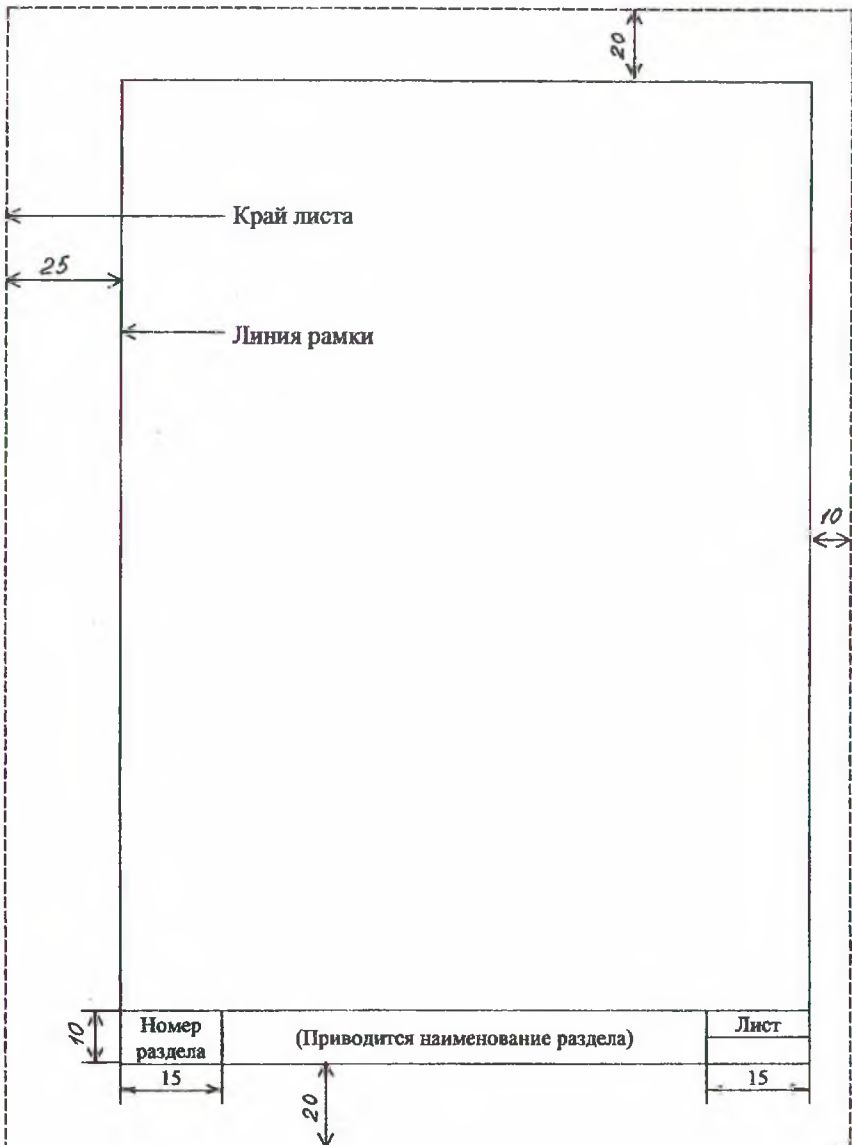
Минск 2002

Основная надпись для первого (заглавного) листа текстовой части проекта с оформлением содержания

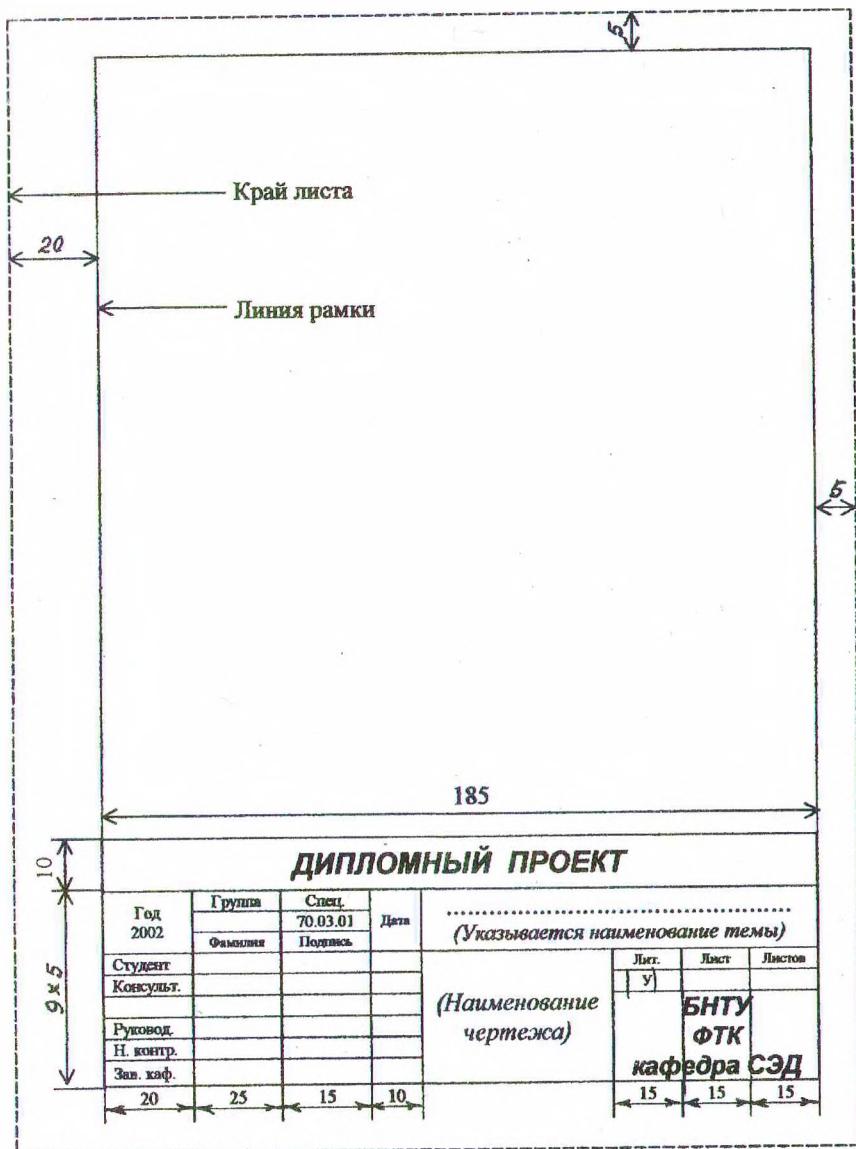
СОДЕРЖАНИЕ		стр.
ВВЕДЕНИЕ		
.....		
.....		
.....		
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ		
ПРИЛОЖЕНИЯ		

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ						
Год 2002	Группа	Спец. 70.03.01	Дата (Тема дипломного проекта)		
	Фамилия	Подпись				
Студент				РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА	Лист	Листов
Консульт.					У	
Руковод.					БНТУ ФТК кафедра СЭД	
Н. контр.						
Зав. каф.						
20	25	15	10		15	15

Рамка текстового материала проекта



Рамка и штамп чертежного листа



Содержание

Введение.....	3
1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ. . .	4
1.1. Технология и организация строительства (реконструкции) автомобильных дорог.	6
1.2. Эксплуатация автомобильных дорог.	10
1.3. Производственные предприятия и базы дорожной отрасли. . .	11
1.4. Охрана труда.	16
1.5. Охрана окружающей среды.	16
1.6. Техничко-экономическая оценка проектных решений. . .	18
2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ.	26
3. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.	29
4. ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.	34
5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.	36
5.1. Общие требования.	36
5.2. Оформление таблиц.	38
5.3. Оформление иллюстраций.	39
5.4. Оформление примечаний.	42
5.5. Оформление графической части проекта.	42
5.6. Ссылки и оформление списка использованных источников.	43
5.7. Оформление приложений.	44
5.8. Оформление рабочей документации.	45
6. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.	46
7. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО РЕЦЕНЗИРОВАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.	47
8. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.	47
Литература.	50
ПРИЛОЖЕНИЯ.	54

Учебное издание

ЛЕОНОВИЧ Иван Иосифович
ВЕРБИЛО Иосиф Николаевич
ВДОВИЧЕНКО Сергей Леонтьевич и др.

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Учебно-методическое пособие
для студентов специальности J 70.03.01 –
«Автомобильные дороги» специализации
J 70.03.01.01 – «Строительство дорог и аэродромов»**

Ответственный за выпуск Р.И. Петрашевский

Редактор Т.А. Палилова Корректор М.П. Антонова
Компьютерная верстка А.Г. Гармаза

Подписано в печать 12.09.2001.

Формат 60x84 1/16. Бумага типографская № 2.

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ.л. 3,5 . Уч.-изд.л. 2,7. Тираж 500. Заказ 292.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.
Лицензия ЛВ №155 от 30.01.98. 220027, Минск, проспект Ф. Скорины, 65.

НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА
БЕЛАРУСЬ