

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
Кафедра автомобильных дорог

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Методические указания для выполнения  
выпускной квалификационной работы

Составители:  
Э. Ф. СЕМЕХИН  
А. В. ВИХРЕВ  
Г. В. ПРОВАТОРОВА  
Л. И. САМОЙЛОВА



Владимир 2018

УДК 625.7/.8

ББК 39.311

П79

Рецензенты:

Директор Владимирского филиала  
ООО «Институт строительства и проектирования»  
*Д. А. Алексеенко*

Доктор технических наук, профессор  
зав. кафедрой строительных конструкций  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*С. И. Рощина*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Проектирование**, строительство и эксплуатация автомо-  
П79 билльных дорог : метод. указания для выполнения выпуск. ква-  
лификац. работы / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столето-  
вых ; сост.: Э. Ф. Семехин [и др.]. – Владимир : Изд-во ВлГУ,  
2018. – 28 с.

Содержат общие положения выпускной квалификационной работы (ВКР), описание задания, порядок работы и состав ВКР по дисциплинам «Изыскания и проектирование автомобильных дорог», «Технология и организация строительства автомобильных дорог», «Эксплуатация дорог», «Реконструкция автодорог».

Предназначены для студентов, выполняющих ВКР по специальности 08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей, специализации подготовки «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Библиогр.: 44 назв.

УДК 625.7/.8

ББК 39.311

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В указаниях рассмотрены специфические вопросы, необходимые для выполнения выпускных квалификационных работ, посвященных вопросам организации строительства и реконструкции дорог, технологии производства работ, эксплуатации дороги или сети дорог. Как правило, проект должен быть комплексным, т. е. включать в себя элементы проектирования, технологии и организации строительства и эксплуатации автомобильной дороги. Возможна любая комбинация этих составляющих, согласованная с руководителем проекта.

Проект должен базироваться на реальных материалах, собранных студентом на второй технологической и преддипломной практиках, и результатах научно-исследовательской работы.

ВКР составляется с учетом имеющихся стандартов, с соблюдением правил техники безопасности и охраны труда.

Выпускную квалификационную работу выполняют на основе глубокого изучения литературы по специальности, рекомендованной руководителем проекта, консультантами и подобранной самими студентами-дипломниками.

При работе над ВКР студенты обязаны руководствоваться правилами и государственными стандартами ЕСКД, строительными нормами (СНиП и СП), а также техническими правилами, инструкциями и указаниями.

В состав выпускной квалификационной работы должны входить материалы, имеющие исследовательский характер, а также работы по научной организации труда. ВКР должна иметь перспективные разработки, ставить и предлагать новые решения, повышающие производительность труда, перспективно их обосновывать. Студент должен проявить умение творчески решать поставленные перед ним задачи. В связи с этим может возникнуть необходимость в лабораторных работах.

Темы ВКР должны быть актуальными, содержать элементы новизны и творчества исполнителя. В практических решениях необходимо применять инновационные технологии и современную дорожно-строительную технику. ВКР могут основываться на обобщении выполненных студентом курсовых работ и проектов.

Особенно актуальны темы, предложенные руководителями производственных предприятий и организаций, частично рассматривающими их текущие и перспективные задачи.

Тема ВКР должна быть связана с вопросами изыскания и проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта и содержания автомобильных дорог.

В целом тематику ВКР определяют объекты профессиональной деятельности выпускников по специальности подготовки 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей», специализации подготовки «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

# **ПРОЕКТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

## **1.1. Общая часть**

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

## **1.2. Исходные данные для разработки проекта**

Тему выпускной квалификационной работы студент выбирает самостоятельно, ориентируясь на перечень дипломных тем и деталей к ним, который заблаговременно доводится до сведения дипломников. Кафедра периодически обновляет перечень тем по мере возникновения новой тематики, связанной с практикой дорожного строительства и научными достижениями. Студент имеет право предложить собственную тему проекта или детали к нему, если проявил интерес к тем или иным разделам курса «Изыскания и проектирование дорог». Он может использовать материалы, собранные во время производственных практик, а также хоздоговорной или госбюджетной НИР кафедры.

В качестве темы ВКР могут быть предложены:

- проект автомобильной дороги или магистрали в сложных природных условиях: в заболоченных районах, овражистой или горной местности, зонах вечной мерзлоты, засоленных грунтах или пустынях;
- проект сельскохозяйственной, промышленной дорог, дороги в карьере или дороги, предназначенной для регулярного движения автопоездов или троллейбусов;
- проект реконструкции дороги;
- проект мостового перехода через реку;
- проект городской магистрали, улицы, набережной и т. п.

### **1.3. Примерный состав выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна, как правило, включать в себя следующие разделы:

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

Ниже приведены примерные перечни вопросов, которые следует решать в рамках наиболее часто встречающихся тем ВКР. В зависимости от конкретных условий в перечень могут вноситься изменения и дополнения. Окончательный состав проекта определяет руководитель выпускной квалификационной работы.

#### ***Проект автомобильной дороги***

1. Характеристика района изысканий.
2. Обоснование норм на проектирование дороги.
3. План трассы.
4. Продольный профиль:
  - земляное полотно и водоотвод;
  - дорожная одежда, укрепительные полосы, обочины;
  - искусственные сооружения;
  - обустройство дороги, организация и безопасность движения.

#### ***Проект реконструкции автомобильной дороги***

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

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

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

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

#### **1.4. Содержание инженерного проекта**

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

*Характеристика природных условий* включает: дорожно-климатическую зону, типы местности по условиям увлажнения, данные о температурах наружного воздуха, направлениях и силе ветра, количестве осадков и толщине снежного покрова, а также описание рельефа, грунтовых условий, гидрографии местности, растительности. Необходимо построить дорожно-климатический график. Климатические параметры могут быть приняты по [4]. В проектах реконструкции дорог следует дать анализ состояния существующей дороги и отдельных её элементов: земляного полотна, проезжей части, обочин, искусственных сооружений, пересечений и примыканий и т. д.

*Обоснование норм на проектирование дороги.* В пояснительной записке необходимо обосновать расчетную скорость движения и по её значению составить таблицу технических нормативов на проектирование дороги по СП 34.13330.2012 [7]. Если в задании указаны специальные типы автомобилей и скорости их движения, следует рассчитать технические нормативы на все элементы трассы и, сопоставляя их с рекомендациями [7], обосновать индивидуальные технические условия на проектирование данной дороги, при этом они не должны быть ниже требований [7].

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

*План трассы.* Назначают два – три варианта плана трассы, выполняют расчет ведомостей углов поворота, прямых, круговых и переходных кривых. При этом необходимо использовать принципы архитектурно-ландшафтного проектирования [3; 19]. В пояснительной записке дают краткое описание вариантов дороги, сравнивают их по эксплуатационно-техническим показателям, перечень которых можно взять из ГОСТ [2]. Пример графического оформления плана трассы дан в [19]. На плане дороги в равнинной и слабопересеченной местностях горизонтали показывают в тех местах, где они необходимы для обоснования выбора направления трассы и у искусственных сооружений, а в сильнопересеченной и горной местностях – на всем её протяжении. Масштаб чертежа – 1:10000.

Пример проектирования плана трассы дан в ГОСТ [2]. Расчет элементов плана целесообразно выполнять на ЭВМ.

*Продольный профиль.* Для оценки транспортно-эксплуатационных качеств намеченных вариантов трассы строят их сокращённые продольные профили. После подсчета объемов земляных работ выполняют технико-экономическое сравнение вариантов трассы методом приведенных дорожно-транспортных затрат. При расчетах используют ЭВМ. Для выбранного варианта разрабатывают детальный продольный профиль и оформляют его в соответствии с ГОСТ 21.1701-97. Расчет элементов проектной линии выполняют на ЭВМ или по таблицам [19].

Пояснительная записка должна содержать *описание проектной линии*, краткие обоснования и пояснения, расчет рекомендуемой рабочей отметки насыпи и сведения о фиксированных и минимальных отметках (на пересечениях и примыканиях, у искусственных сооружений). Методика проектирования изложена в пособии [20].

*Земляное полотно и водоотвод.* Проектирование земляного полотна включает в себя разработку поперечных профилей, назначение системы водоотвода, определение объемов земляных работ. Поперечные профили земляного полотна проектируют как типовые для данного объекта. В чертежи включают типовые поперечные профили с внесением в них необходимых изменений с учетом условий конкретных поперечных сечений дороги (например, ПК 21+15 и т. д.). Образцы оформления поперечных профилей приведены в [7; 19].

В процессе проектирования используют нормативные документы [3; 7; 19]. Если возникает необходимость разработки индивидуальных поперечных профилей, в пояснительной записке дают их обоснование.

В соответствии с рельефом местности и грунтовыми условиями проектируют боковые канавы. Их сечения назначают по конструктивным соображениям или по расчету, тип укрепления – в зависимости от величины продольного уклона дна канавы [7].

*Дорожная одежда, укрепительные полосы, обочины.* В проекте необходимо рассмотреть 4 – 5 вариантов конструкций дорожных одежд. Конструкции назначают с максимальным использованием местных материалов, отходов промышленности, укрепленных грунтов. Варианты должны иметь существенные различия и быть конкурентоспособными.

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

*Искусственные сооружения.* В дипломном проекте выполняют гидравлические расчеты труб и малых мостов. При этом можно использовать упрощенные методы и ЭВМ. Расходы ливневых вод и вод от таяния снега определяют по [2; 20] с учетом требований СП 34.13330.2012 [7].

Отверстия труб находят по графикам пропускной способности, отверстия мостов – по формулам, приведенным в справочнике [19]. Необходимо указать номера типовых проектов, по которым приняты сооружения.

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

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

Пояснительная записка должна содержать *ведомости автобусных остановок, переходно-скоростных полос и других инженерных устройств*. На основе требований нормативных документов [2], ВСН 25-86 [15] и ВСН 103-74 [14] принимают принципиальные решения о типах пересечений и примыканий на дороге, составляют их ведомости. Необходимо также оформить ведомости дорожных знаков, разметки проезжей части. В записке приводят рекомендации по озеленению придорожной полосы и ее защите от снежных заносов. Для выполнения данного раздела рекомендуется использовать источники [3; 4; 5; 22 – 25].

В проектах реконструкции дорог строят графики скоростей движения, коэффициентов аварийности и безопасности для дороги до реконструкции и после. Рекомендуется оценивать пропускную способность дороги. На основе этих графиков выявляют опасные места и намечают мероприятия по их устранению. Для решения названных задач можно использовать литературу [23; 25; 27; 28].

## **2. ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО (РЕКОНСТРУКЦИЮ) АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ**

### **2.1. Общая часть**

Проект производства работ на строительство (реконструкцию) автомобильной дороги (ППР) разрабатывают в соответствии с СП 48.13330.2011, СП 78.13330.2012 [8; 9] за два месяца до начала ежегодных работ по строительству подрядной организацией в дополнение к проекту организации строительства (ПОС).

Цели разработки ППР:

- применение прогрессивных форм и методов организации, планирования и управления строительством, сокращающих директивную продолжительность строительства;
- применение технологических процессов, обеспечивающих требуемый уровень качества производства работ;
- применение эффективных методов выполнения строительномонтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства, повышению производительности труда;
- внедрение комплексной механизации и работ с максимальным использованием наиболее производительных машин, а также применение средств малой механизации;
- ограничение объема строительства временных зданий и сооружений за счет использования для нужд строительства построенных зданий и сооружений, а также сокращение количества и площадей складов;
- соблюдение правил безопасности жизнедеятельности и требований противопожарной безопасности;
- выполнение мероприятий по охране окружающей среды, рекультивации сельскохозяйственных земель и лесных угодий, нарушенных при производстве строительных работ.

### **2.2. Исходные данные для выпускной квалификационной работы**

Исходными данными для разработки выпускной квалификационной работы служат: рабочие чертежи инженерного проекта, проект организации строительства, сведения о сроках и порядке поставки

конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов, сведения о количестве и типах строительных машин и механизмов, рабочих кадрах, наличии, мощности и размещении производственных предприятий, карьеров, сводная и локальные сметы.

В период преддипломной практики необходимо ознакомиться на месте строительства (реконструкции) автомобильной дороги с условиями производства работ и получить исходные материалы для разработки ВКР.

### **2.3. Примерный состав и содержание выпускной квалификационной работы**

В состав выпускной квалификационной работы входят пояснительная записка объемом 60 – 80 страниц и восемь чертежей, выполненных в программе AutoCAD (файлы с расширением \*.dwg) формата А1.

Студент проводит входной контроль проектно-сметной документации инженерного проекта автомобильной дороги на соответствие требованиям СП 34.13330.2012 [7]. В случае расхождения с нормативной документацией студент корректирует план, профиль, конструкцию дорожной одежды.

#### ***Пояснительная записка***

В записке отражают:

- 1) характеристику района строительства (реконструкции) автомобильной дороги;
- 2) природно-климатические условия района: температуру воздуха, осадки, ветер в годовом цикле, дату появления и схода снегового покрова, промерзание и оттаивание грунтов и др.;
- 3) размещение и характеристику производственных предприятий, сосредоточенных карьеров грунта, обеспечение строительства материалами, изделиями и конструкциями, в том числе заготавливаемыми в осенне-зимний период;
- 4) технологические карты на основные виды строительномонтажных работ: методы и организацию производства работ, калькуляции затрат, специализированные машинно-дорожные отряды (МДО), схемы операционного контроля качества;
- 5) технико-экономические показатели: себестоимость строительномонтажных работ, продолжительность строительства, удель-

ную трудоемкость, сменную выработку, уровень механизации, механическую и энергоемкость, коэффициент использования машин;

б) организацию работ по строительству (реконструкции) автомобильной дороги.

### ***Чертежи***

*Стройгенплан автомобильной дороги.* На плане автомобильной дороги и схеме района строительства показывают размещение производственной базы, асфальтобетонного завода, карьеров грунта и песка, промежуточного склада щебня, стройплощадки, стоянки техники и машин, необходимых на период строительства, расположение постоянных и временных транспортных путей, объектов энерго- и теплоснабжения, сетей связи.

*Транспортная схема снабжения* и отражение потребности в дорожно-строительных материалах. На схеме показывают источники получения дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, приводят способы и дальность транспортирования материалов, наличие подъездных путей, железнодорожных веток, тупиков и разгрузочных площадок.

*Технологические схемы на выполнение основных строительно-монтажных работ.* Схемы разрабатывают в соответствии с калькуляцией трудовых затрат и составом машинно-дорожного отряда, определенного в технологических картах, а также согласно учебному пособию [41] и соответствующей технической литературе. При необходимости выделяют сосредоточенные земляные работы, производство в зимнее время и приводят специальные указания по технологии и организации работ.

*Линейный календарный график.* На графике отражают:

- объемы работ с разбивкой их по километрам;
- время выполнения работ;
- движение специализированных отрядов, работающих в составе комплексных потоков;
- сосредоточенные работы, а также работы, выполняемые в зимнее время.

Для особо сложных объектов при большом объеме и разнообразии видов работ может разрабатываться сетевой график. На сосредоточенные (площадочные) работы предпочтительнее составлять календарный план работ (график Ганта).

Здесь же приводят эяюру потребности рабочих, с одной стороны, с другой – эяюру потребности в автотранспорте.

При составлении этих графиков следует учитывать сроки развертывания и свертывания потока. Потребность в рабочих и транспортных средствах должна сначала нарастать, потом находиться примерно на одном уровне, а к концу строительства убывать. Не должно быть необоснованных пиков и спадов.

*Графики проекта организации строительства.* Разрабатывают графики поступления строительных материалов и конструкций, потребности основных строительных машин, распределение стоимости строительства. Степень детализации графиков по времени (месяцы, декады, дни) может быть различной и зависит от сложности объектов строительства.

## **2.4. Примерный план пояснительной записки к ВКР**

Введение.

1. Характеристика района строительства (реконструкции).
  - 1.1. Социально-экономическая характеристика района.
  - 1.2. Природно-климатические условия района.
  - 1.3. Технические нормативы автомобильной дороги.
  - 1.4. Характеристика существующей и проектируемой (реконструируемой) дороги.
  - 1.5. Строительные материалы, производственная база.
2. Производство работ по возведению (уширению) земляного полотна. Технологическая карта на возведение (уширение) земляного полотна.
  - 2.1. Область применения.
  - 2.2. Расчет длины захватки.
  - 2.3. Указания по технологии и организации производства работ.
  - 2.4. Материально-технические ресурсы.
  - 2.5. Калькуляция трудовых затрат.
  - 2.6. Состав МДО.
  - 2.7. Состав людских ресурсов.
  - 2.8. Техничко-экономические показатели.
  - 2.9. Схема операционного контроля качества.

3. Производство работ по устройству (уширению) слоев дорожной одежды.

3.1. Технологическая карта на устройство (уширение) основания.

3.2. Технологическая карта на устройство (уширение) покрытия.

3.3. Технологическая карта на производство укрепительных работ.

4. Организация работ по строительству (реконструкции) дороги.

5. Список использованной литературы.

## **2.5. Примерное содержание чертежей ВКР**

Лист 1. Генеральный план района строительства (реконструкции). Транспортная схема района с поставкой дорожно-строительных материалов. Дорожно-климатический график района. Техничко-экономические показатели строительства дороги. Экспликация листов.

Листы 2, 3. Варианты специализированных потоков по возведению (уширению) земляного полотна при линейных и сосредоточенных работах. Технологические схемы. Составы машинно-дорожного отряда. Техничко-экономические показатели при выборе оптимального варианта МДО.

Листы 4, 5. Специализированный поток по устройству (уширению) слоев основания и покрытия дорожной одежды, на укрепительные работы. Технологические схемы. Техничко-экономические показатели. Составы МДО.

Лист 6. Линейный календарный график строительства (реконструкции) автомобильной дороги. Эпюры потребности рабочих кадров, потребности в автотранспорте.

Лист 7. Графики поставки материалов, машин, распределения стоимости.

## **3. ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ ДОРОГ**

### **3.1. Общая часть**

Как правило, основой для составления проекта производства работ по ремонту и содержанию автомобильной дороги или сети дорог служат реальные данные: технические паспорта дорог, транспортные

схемы, ведомости дефектов, схемы поставки материалов. Особенно тщательно должны быть изучены природные условия района, которые являются основой при решении вопросов производства и организации работ по содержанию дорог.

### **3.2. Исходные данные**

Исходные данные для ВКР должны включать в себя следующие материалы:

- схему автомобильной дороги или сети дорог с указанием границ обслуживания эксплуатирующей организации. На схеме показывают производственные предприятия, площадки складирования дорожно-строительного материала (ДСМ) и дорожной техники, месторождения материалов, резервы грунта, базы противогололедных материалов и др.;

- план дороги (участка, сети дорог) и продольный профиль;

- характерные поперечные профили дороги с полосой отвода, с указанием типа грунтов земляного полотна, системы поверхностного водоотвода, уровня грунтовых вод, глубины промерзания, расчетного и фактического модулей упругости, типичных деформаций и разрушений;

- основные конструкции дорожной одежды с характеристикой конструктивных слоев (толщина, вид материала, расчетный модуль упругости как по конструктивным слоям, так и по всей дорожной одежде);

- ведомость дефектов дорожной одежды, покрытия и сводная ведомость объемов работ по ремонту, содержанию и озеленению автомобильной дороги или сети дорог на планируемый год;

- данные инвентаризации искусственных сооружений, линейных зданий и обустройства дороги;

- сведения о производственных предприятиях (АБЗ, ЦБЗ, ЖБИ и т. д.), их местоположении, оборудовании, особенностях хранения, переработки, погрузки и транспортирования материалов;

- данные о привозных и местных материалах и изделиях, транспортные схемы их поступления, характеристику свойств;

- данные о характерных участках дороги с точки зрения их эксплуатации и безопасности движения (участки пучинообразования, снегозаносимые, со случаями дорожно-транспортных происшествий

(ДТП), недостаточной видимостью в плане и профиле, неблагоустроенными съездами и въездами и т. п.);

- план мероприятий по повышению безопасности и совершенствованию организации движения на ближайший период;

- данные учета интенсивности и состава движения по перегонам и сведения о дорожно-транспортных происшествиях за последние два-три года (количестве ДТП, их виде, тяжести последствий, точном месте и времени совершения каждого ДТП и его причине).

Другие сведения о деятельности дорожно-ремонтного строительного управления (ДРСУ): (данные о дорожных машинах и оборудовании, результатах производственно-финансовой деятельности, внедрении новой техники и др.

### **3.3. Примерный план пояснительной записки к ВКР**

Введение.

Литературный и патентный обзоры.

1. Условия эксплуатации автомобильной дороги или сети дорог.

1.1. Природно-климатические и грунтово-гидрологические условия.

1.2. Транспортно-экономическая характеристика района.

1.3. Наличие дорожно-строительных материалов.

2. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС) автомобильной дороги или сети дорог.

2.1. Комплексная оценка состояния дорог.

2.2. План работ по ремонту и содержанию дороги или сети дорог.

3. Технологическая карта на ремонт автомобильной дороги или сети дорог.

3.1. Область применения.

3.2. Расчет длины захватки.

3.3. Указания по технологии и организации производства работ.

3.4. Материально-технические ресурсы.

3.5. Калькуляция трудовых затрат.

3.6. Состав МДО.

3.7. Состав людских ресурсов.

3.8. Техничко-экономические показатели.

3.9. Схема операционного контроля качества.

4. Технология и организация содержания автомобильной дороги или сети дорог.

4.1. Содержание автодороги или сети дорог в зимний период.

4.2. Содержание автомобильной дороги или сети дорог в весенний и осенний периоды.

4.3. Летнее содержание автомобильной дороги или сети дорог.

5. Организация и обеспечение безопасности и удобства движения.

5.1. Оценка текущей безопасности и удобства движения.

5.2. Разработка мероприятий по повышению безопасности.

5.3. Технология и организация работ по обеспечению безопасности движения.

### **3.4. Примерное содержание чертежей ВКР**

Лист 1. Генеральный план дороги или схема сети дорог с расположением карьеров и месторождений дорожно-строительных материалов (ДСМ), производственных предприятий, автопавильонов, станций технического обслуживания (СТО), автозаправочных станций (АЗС), основные данные эксплуатации дороги, график снабжения строительными материалами, схема района эксплуатации.

Лист 2. Линейный график ТЭС или паспорт дороги.

Лист 3. План работ.

Лист 4. Конструктивные элементы ремонта. Технологические карты на ремонтные работы.

Листы 5, 6. Схемы организации зимнего содержания автомобильной дороги или сети дорог, технологические карты на зимнее содержание, выбор методов борьбы с зимней скользкостью, расчет потребного количества противогололедных материалов.

Лист 7. Организация движения на дороге.

Лист 8. Организация работ по ремонту и содержанию.

### **3.5. Методические указания по разработке отдельных частей проекта**

Во введении приводят краткую экономическую и транспортную характеристики района расположения эксплуатируемой дороги или сети дорог, основные технические данные дороги, цель и задачи дипломного проектирования.

1. Условия эксплуатации дороги или сети дорог и анализ деятельности дорожно-эксплуатационной организации.

#### Природно-климатические условия дороги или сети дорог

В этом разделе приводят основные сведения о климате, рельефе местности, растительности, геологии и гидрологии. Эти сведения можно получить из технических документов, имеющихся в ДРСУ, климатических справочников и Большой советской энциклопедии.

#### Общая характеристика обслуживаемой дороги или сети дорог

Этот раздел содержит изложение и анализ исходных материалов, перечисленных во 2-м разделе настоящих методических указаний.

Графический материал этих разделов состоит из плана-схемы обслуживаемой дороги (чертежа) с дорожными комплексами, станциями технического обслуживания автомобилей, автозаправочными станциями, производственными предприятиями, павильонами, местами отдыха пассажиров автомобилей и тому подобного, а также из сокращенного продольного профиля (чертежа).

Производственно-финансовую деятельность анализируют на основе отчетов ДРСУ вышестоящей организации по главным критериям (выполнению производственной программы, плана по труду, использованию средств механизации, себестоимости ремонтных работ, финансовому состоянию) с применением показателей и методик их определения.

2. Эксплуатационное состояние дороги или сети дорог и обоснование мероприятий по содержанию и ремонту.

Назначение вида ремонтных работ отдельных участков дорог и их последовательность основаны на данных комплексной оценки состояния по коэффициенту обеспеченности расчетной скорости. Для этого, используя сведения об интенсивности и составе движения, состоянии дорожных одежд и покрытия, определяют частные коэффициенты обеспеченности расчетной скорости. Полученную информацию наносят на график транспортно-эксплуатационного состояния, построенный по имеющимся данным полевых испытаний или по результатам расчетов.

Сопоставление фактического и требуемого состояний с учетом параметров в ведомости дефектов позволит определить участки дороги, требующие ремонта. Для назначения сроков и периодичности ремонта покрытия на отдельных участках необходимо использовать ин-

формацию по фактическому износу покрытия. При их отсутствии величину износа по отдельным участкам рассчитывают. Для определения всего состава основных мероприятий по ремонту и содержанию дорог необходимо сопоставить фактические данные с требованиями СП 34.13330.2012 к дорогам соответствующей категории. Затем назначают вид ремонта на каждом участке.

*Технико-экономическое обоснование состава работ по ремонту*

Расчетным путем определяют сроки и объемы ремонта отдельных участков на планируемый год. Для участков, подлежащих ремонту, назначают две-три конструкции усиления, а при уширении дорожной одежды проводят расчет усиления и выбирают на основе сравнения наиболее экономичный вариант. В зависимости от особенностей конструкции дорожной одежды (состояния покрытия и возможностей производства дорожно-ремонтных материалов) проводят выбор наиболее целесообразного способа восстановления слоя износа и повышения шероховатости.

График (чертеж) производства работ по содержанию составляют с учетом данных ведомости дефектов и увязывают с графиком работ по ремонту.

*Определение состава работ по ремонту искусственных сооружений*

На основе данных по состоянию искусственных сооружений, расположенных на участках дорог, подлежащих ремонту, устанавливают перечень ремонтных работ. По отдельным трубам и малым мостам для каждого сооружения определяют потребность в материалах и изделиях.

*Обоснование мероприятий по содержанию автомобильной дороги или сети дорог*

Этот раздел разрабатывают на основе планов ДРСУ. Особое внимание уделяют зимнему содержанию автодорог с учетом параметров плана, продольного и поперечного профилей дороги и данных о снеготаносимости дорог, с учетом рельефа и ландшафта местности, сведений о снегозадерживающей способности снегозащитных лесополос и других ограждений. По данным паспорта дороги устанавливают снеготаносимые участки дорог и определяют объемы снегоприноса на них известными методами.

Если на снеготаносимых участках дорог снегозадерживающая способность имеющихся снегозащитных устройств меньше расчетных

величин снегоприноса, намечают мероприятия по их усилению или реконструкции. Для остальных участков дорог обосновывают и назначают способ временной снегозащиты.

В соответствии с нормативными требованиями обосновывают и назначают основной способ борьбы с зимней скользкостью. Определяют потребность в противогололедных материалах, нормы их россыпи и стоимость, а также расположение их баз.

#### *Определение объемов работ по содержанию*

Этот раздел составляют в соответствии с планами работ ДРСУ и указанными видами работ с учетом местных условий.

Объем работ по содержанию может быть принят на уровне выполненного в отчетном году.

#### *Назначение и обоснование мероприятий по организации и обеспечению безопасности движения*

Основу разработки этого раздела составляет оценка удобства и безопасности движения на существующей дороге или сети дорог. Для этого с использованием исходных данных строят линейный график коэффициентов обеспеченности расчетной скорости, коэффициентов безопасности движения и сезонные графики коэффициентов аварийности. Анализ этих графиков служит основой для назначения мероприятий по организации и повышению безопасности движения, а также очередности их выполнения. К таким мероприятиям относят: спрямление дороги или увеличение радиусов ее кривых в плане; смягчение продольных уклонов и увеличение радиусов вертикальных кривых; уширение проезжей части; строительство краевых укрепительных полос и укрепление обочин; строительство дополнительных полос и улавливающих карманов на спусках; строительство твердого покрытия на въездах и съездах; строительство карманов для остановки автобусов; установка дополнительных ограждений и знаков; нанесение разметки и т. п.

Для улучшения организации и повышения безопасности движения проверяют наличие и правильность установки дорожных знаков, ограждений, направляющих столбиков и островков в соответствии с нормативными требованиями. При необходимости вносят коррективу в схему расстановки дорожных знаков или разрабатывают новую схему и выносят ее на чертеж. С учетом конкретных параметров и харак-

теристик дороги, а также интенсивности движения по перегонам, разрабатывают схему разметки автомобильной дороги и наиболее сложные участки показывают на чертеже.

3. Организация и производство работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог.

#### *Основные вопросы организации работ*

На основе анализа ТЭС, состава и объема планируемых работ разрабатывают предложения по их совершенствованию.

В данном разделе необходимо обеспечить организацию движения транспортного потока во время ремонтных работ, а также принципиальные решения по размещению материально-технической базы, производственных предприятий и зон обеспечения дорожно-строительными материалами.

#### *Производство ремонтных работ*

По ремонту материалы могут быть представлены в объеме, необходимом для экономических расчетов.

Подробно разрабатывая организацию ремонтных работ, необходимо обосновать очередность производства работ по отдельным участкам, исходя из расположения производственных предприятий, интенсивности движения, условий организации движения и других местных условий. Должны быть установлены виды и объемы работ по всем участкам, подлежащим ремонту. При этом в первую очередь предусматривают работы по повышению ровности и сцепных качеств покрытия.

Разрабатывают технологию ремонтных работ, составляют технологическую карту, выбирают машины, определяют состав звеньев с учетом загрузки ведущей и комплектующих машин, рассчитывают потребность ресурсов, разрабатывают схему организации движения на ремонтируемом участке. Принятые решения оформляют в виде чертежа.

#### *Производство работ по содержанию дорог*

Разрабатывают технологию и организацию работ с применением машин и оборудования, имеющихся в ДРСУ.

#### *Зимнее содержание дороги*

Для патрульной очистки дорог от снега применяют снегоочистители, имеющие скорость рабочего хода, достаточную для сбрасывания снега за пределы земляного полотна. Исходя из местных усло-

вий и нормативного времени на снегоочистку, определяют требуемое количество снегоочистителей и разрабатывают схему их перемещения по дороге.

Для усиленной снегоочистки необходимо предусмотреть привлечение различных дорожных машин и оборудования и провести вариантное сравнение. Для принятого варианта разрабатывают технологическую схему, которую показывают на чертеже. В этом же разделе разрабатывают технологию и организацию работ по борьбе с гололедом. Подбирают распределители противогололедных материалов, уточняют нормы распределения, обосновывают очередность обработки участков дороги и схему работы распределителей. Основные проектные решения выносят на чертеж, совмещая с технологической схемой снегоочистки.

Обобщающим документом по данной главе служит график Ганта, представленный в виде таблицы. На графике приведены эпюры трудозатрат и потребности в машинах и механизмах.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 21.511-83. Автомобильные дороги. Земляное полотно и дорожная одежда. Рабочие чертежи. – М. : Гос. ком. СССР по делам строительства, 1984. – 26 с.
2. ГОСТ 21.701-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – М. : Стандартинформ, 2014. – 32 с.
3. ГОСТ 32836-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2014. – 56 с.
4. ГОСТ 10807-78. Знаки дорожные. Общие технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 1978. – 56 с.
5. ГОСТ 52289-04. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств. – М. : Стандартинформ, 2006.
6. СП 131.13330.2011. Строительная климатология. – М. : Минрегион России, 2011. – 26 с.
7. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*. – М. : Минрегион России, 2012. – 134 с.
8. СП 48.13330.2011. Организация строительства. – М. : Минрегион России, 2011. – 24 с.
9. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. – М. : Минрегион России, 2012. – 84 с.
10. СП 46.13330.2012. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91. – М. : Минрегион России, 2013. – 35 с.
11. ВСН 8-89. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. – М. : Минавтодор РСФСР, 1990. – 205 с.
12. ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог. – М. : Минавтодор РСФСР, 1989. – 198 с.
13. ВСН 21-83. Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог. – М. : Минавтодор РСФСР. 1985. – 125 с.
14. ВСН 103-74. Технические указания по проектированию пересечений примыканий автомобильных дорог. – М. : Минтрансстрой, 1975. – 64 с.

15. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности на автомобильных дорогах. – М. : Транспорт, 1986. – 64 с.
16. ОДН 218.046-01. Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд. – М. : Информавтодор, 2000. – 209 с.
17. ОДМ 218.2.067-2016. Методические рекомендации по выбору рациональных конструкций земляного полотна на слабых основаниях и их технико-экономическому обоснованию. – М. : Росавтодор, 2016. – 64 с.
18. ОДМ 218.2.028-2012. Методические рекомендации по технико-экономическому сравнению вариантов дорожных одежд. – М. : Росавтодор, 2014. – 38 с.
19. Проектирование автомобильных дорог : справ. инженера-дорожника / под ред. Г. А. Федотова. – М. : Транспорт, 1989. – 437 с.
20. Самойлова, Л. И. Инженерный проект автомобильной дороги : учеб. пособие к курсовому и диплом. проектированию. В 2 ч. Ч. 2 / Л. И. Самойлова, Э. Ф. Семёхин, Е. И. Варзин. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 114 с. – ISBN 978-5-9984-0566-2.
21. Самойлова, Л. И. Инженерный проект автомобильной дороги : учеб. пособие к курсовому и диплом. проектированию. В 2 ч. Ч. 1 / Л. И. Самойлова, Г. В. Проваторова. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 88 с. – ISBN 978-5-9984-0438-2.
22. Васильев, А. П. Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения / А. П. Васильев. – М. : Транспорт, 1986. – 248 с.
23. Красильщиков, И. М. Проектирование автомобильных дорог / И. М. Красильщиков, Л. В. Елизаров. – М. : Транспорт, 1986. – 215 с.
24. Автомобильные дороги : примеры проектирования / под ред. В. С. Порожнякова. – М. : Транспорт, 1983. – 303 с.
25. Типовые проекты для проектирования. Серия 503-0-48.87 : Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования. – М. : Союздорпроект, 1987. – 56 с.
26. Самойлова, Л. И. Проектирование нежестких дорожных одежд : учеб. пособие / Л. И. Самойлова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2003. – 64 с. – ISBN 5-89368-388-9.
27. Федотов, Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебник : в 2 кн. / Г. А. Федотов. – М. : Высш. шк., 2009. – 646 с. – ISBN 978-5-06-005760-7.

28. Федотов, Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 2 / Г. А. Федотов, П. И. Пospelов. – М. : Абрис, 2012. – 283 с. – ISBN 978-5-4372-0076-6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200773.html> (дата обращения: 15.12.2017).

29. Укрупненные показатели сметной стоимости строительства. Автомобильные дороги / Минтрансстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1983. – 56 с.

30. Технология и организация строительства автомобильных дорог : учеб. для вузов / под ред. Н. В. Горелышева. – М. : Транспорт, 1992. – 551 с.

31. Строительство автомобильных дорог : справ. инженера-дорожника / под ред. В. А. Бочина. – М. : Транспорт, 1980. – 512 с.

32. Реконструкция автомобильных дорог / под ред. В. Ф. Бабкова. – М. : Транспорт, 1978. – 264 с.

33. Материалы и изделия для строительства автомобильных дорог / под ред. Н. В. Горелышева. – М. : Транспорт, 1986. – 288 с.

34. Расчетные нормативы для составления ПОС / ВНИИ организации, механизации и технич. помощи строительству. – М. : Стройиздат, 1985. – 316 с.

35. Сиденко, В. М. Основы организации планирования и управления дорожным строительством / В. М. Сиденко, С. П. Мехович. – М. : Транспорт, 1983. – 288 с.

36. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения / А. П. Васильев, В. М. Сиденко. – М. : Транспорт, 1990. – 304 с.

37. Ремонт и содержание автомобильных дорог : справ. инженера-дорожника / под ред. А. П. Васильева. – М. : Транспорт, 1989. – 287 с.

38. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах / Росавтодор. – М. : Транспорт, 2003. – 69 с.

39. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / Минприроды РФ. – М. : Транспорт, 1995. – 124 с.

40. Евгенийев, И. Е. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог / И. Е. Евгенийев, В. В. Савин. – М. : Транспорт, 1989. – 239 с.

41. Самойлова, Л. И. Проект производства работ на строительство автомобильной дороги : учеб. пособие к курсовому и диплом. проекту / Л. И. Самойлова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 1997. – 45 с. – ISBN 5-89368-059-6.

42. Семехин, Э. Ф. Проект организации строительства автомобильной дороги : метод. указания к курсовой работе / Э. Ф. Семехин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 1996. – 20 с.

43. Семехин, Э. Ф. Изыскание и проектирование автомобильных дорог : метод. указания к диплом. проекту / Э. Ф. Семехин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2005. – 29 с.

44. Проваторова, Г. В. Зимнее содержание автомобильных дорог : метод. рекомендации для курсового и диплом. проекта / Г. В. Проваторова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2004. – 21 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. ПРОЕКТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ.....	5
1.1. Общая часть.....	5
1.2. Исходные данные для разработки проекта.....	5
1.3. Примерный состав выпускной квалификационной работы ....	6
1.4. Содержание инженерного проекта.....	7
2. ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО (РЕКОНСТРУКЦИЮ) АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ.....	11
2.1. Общая часть.....	11
2.2. Исходные данные для выпускной квалификационной работы.....	11
2.3. Примерный состав и содержание выпускной квалификационной работы .....	12
2.4. Примерный план пояснительной записки к ВКР .....	14
2.5. Примерное содержание чертежей ВКР .....	15
3. ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ ДОРОГ .....	15
3.1. Общая часть.....	15
3.2. Исходные данные.....	16
3.3. Примерный план пояснительной записки к ВКР .....	17
3.4. Примерное содержание чертежей ВКР .....	18
3.5. Методические указания по разработке отдельных частей проекта .....	18
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	24

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО  
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Методические указания для выполнения  
выпускной квалификационной работы

Составители:

СЕМЕХИН Эдуард Фролович  
ВИХРЕВ Александр Владимирович  
ПРОВАТОРОВА Галина Владимировна  
и др.

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор Э. Ф. Семехин

Редактор Е. С. Глазкова  
Технический редактор А. В. Родина  
Корректор В. С. Тверовский  
Компьютерная верстка Е. А. Кузьминой  
Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Подписано в печать 19.03.18.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 1,63. Тираж 50 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.