

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
*федеральное государственное бюджетное образовательное*  
*учреждение высшего образования*  
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА»

**Автодорожный колледж**

**К.П. Черных**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ И ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Методические указания к курсовому проекту  
для студентов очной и заочной формы обучения  
специальности СПО 23.02.04  
«Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,  
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)»

**Барнаул 2016**

ЧЕРНЫХ К.П. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ И ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ Методические указания к курсовому проекту для студентов очной и заочной формы обучения специальности СПО 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)»

/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 21 с.

Методические рекомендации подготовлены доцентом кафедры транспортного строительства автодорожного колледжа К.П. Черных. В работе использованы рекомендации УМО Вузов России.

В методических указаниях отражены цели и задачи курсового проекта, его основное содержание, приводится тематика курсовых проектов, структура пояснительной записки и требования к ее оформлению, организация и порядок защиты курсового проекта и другие указания.

Рассмотрены и одобрены  
на заседании кафедры  
транспортного строительства  
АлтГТУ  
Протокол № 01 от 28.08.2016 г.

## Содержание

Введение	4
1. Тематика и структура курсового проекта	4
2. Оформление пояснительной записки и чертежей-графиков	12
3. Общие требования к оформлению курсовых работ	12
4. Цитаты	13
5. Ссылки	13
6. Перечисления	14
7. Числовые значения	14
8. Примечания	15
9. Ссылки и сноски	15
10. Иллюстрации	16
11. Таблицы	16
12. Приложения	17
13. Список использованной литературы	17
14. Защита курсовой работы	19
Приложение А Форма титульного листа курсовой работы	21

## ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации автомобильные дороги и дорожные сооружения подвергаются многолетнему и многократному воздействию движущихся автомобилей и природно-климатических факторов.

Под совместным действием нагрузок и климата в автомобильной дороге и дорожных сооружениях накапливаются усталостные и остаточные деформации, появляются разрушения. Этому способствует постепенный рост интенсивности движения, и особенно увеличение осевых нагрузок автомобилей и доли тяжелых автомобилей в составе транспортного потока. Дорожно-эксплуатационная служба выполняет большой объем работ по содержанию и ремонту дороги, но за многие годы эксплуатации объемы остаточных деформаций в дорожных конструкциях могут нарастать, и дорога устаревает физически.

Кроме того, за долгий срок службы происходит постепенная смена автомобилей с существенным изменением их динамических свойств, изменяются взгляды водителей и пассажиров на комфортность движения, что приводит к повышению требований к геометрическим параметрам и транспортно-эксплуатационным характеристикам дорог, а также к их обустройству, т.е. дороги устаревают морально. Возникает необходимость значительного улучшения геометрических параметров дороги, прочностных и других характеристик дорожной одежды, искусственных сооружений, инженерного оборудования и обустройства.

Главная задача эксплуатации автомобильных дорог – это повышение эффективности затрат на дорожное строительство, реконструкцию и содержание дорог.

### **1. Тематика и структура курсового проекта на общую тему «Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений»**

Современный уровень развития автомобильного транспорта требует ускорения темпов строительства новых и технического совершенствования существующих дорог. Важной задачей является повышение уровня содержания дорог, от состояния которых зависит эффективность работы автомобильного транспорта и безопасность движения.

Главная задача эксплуатации автомобильных дорог – это повышение эффективности затрат на дорожное строительство, ремонт и содержание дорог. Возможный путь роста производительности подвижного состава – увеличение его средней скорости. Для этого необходимо в процессе ремонта улучшить геометрические параметры плана дороги, продольного и поперечного профилей, расширить проезжую часть, укрепить краевые полосы и обочины, улучшить ровность и сцепные качества покрытий, повысить качество содержания дорог и организации движения, создать полный комплекс дорожного сервиса, ускорить темпы перевода дорожной сети под осевую нагрузку 100 кН. Таковы основные направления улучшения эксплуатации автомобильных дорог.

При изучении дисциплины «Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений» студенты знакомятся с основами эксплуатации автомобильных дорог, путями увеличения срока их службы и другими мероприятиями, направленными на повышение общего уровня содержания дорог.

Методические указания помогут студентам организовать выполнение курсовых проектов, а также грамотно и целенаправленно использовать справочную, техническую и нормативную литературу при определении транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги и разработке мероприятий по его улучшению.

Зимнее содержание представляет собой комплекс мероприятий, включающих защиту дорог от снежных наносов и лавин, очистку от снега, борьбу с зимней скользкостью, борьбу с наледями. Эти мероприятия должны способствовать бесперебойному и безопасному движению автомобилей со скоростями, установленными для данной категории, с одновременным поддержанием дороги в сохранности и благоустроенном состоянии. При этом необходимо максимально облегчить, ускорить и удешевить борьбу со снегом и льдом на дорогах. Первоочередное внимание должно уделяться предупредительным мерам по недопущению образования на проезжей части снежных и ледяных отложений или скорейшему их удалению.

Для выполнения указанных требований дорожная служба должна обеспечивать высокий уровень зимнего содержания, основными показателями которого служат: ширина чистой от снега и льда поверхности дороги; толщина слоя рыхлого снега на дороге, толщина уплотненного слоя на проезжей части и обочинах; сроки очистки дороги, ликвидации гололеда и зимней скользкости.

Курсовой проект по дисциплине «Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений»

является самостоятельной работой студентов, обучающихся по профилю «Эксплуатация подъёмно - транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог».

При разработке курсового проекта решаются следующие задачи:

- осуществляется анализ исходных данных;
- определяются транспортно-эксплуатационные показатели в процессе службы дороги;
- производится расчёт потребности основных типов специальных машин и оборудования по летнему и весенне-осеннему содержанию;
- определяются виды и объемы работ по зимнему содержанию дорог;
- разрабатывается технологическая карта по зимнему содержанию.

Все технические решения, принимаются в курсовом проекте, на основе технико-экономического обоснования в соответствии с нормативной технической литературой, при использовании конспектов лекций

по дисциплине «Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений» и знаний полученных при изучении других дисциплин.

Курсовой проект должен содержать расчетно-пояснительную записку, а также графики и чертежи, отражающие применяемые технические решения.

Пояснительная записка должна содержать:

#### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Является первым листом пояснительной записки курсового проекта оформлять который следует в соответствии с Приложение А.

#### СОДЕРЖАНИЕ

Включает наименование всех разделов, подразделов пунктов с указанием номера страниц, на которых размещается начало изложения соответствующих разделов, подразделов, пунктов.

#### ВВЕДЕНИЕ

Содержит две смысловые части, не разделенные отдельными подзаголовками. В первой части приводятся данные анализа передовых достижений науки, техники, производства в области эксплуатации дорог на данном этапе экономического развития России, применительно к рассматриваемому региону. Во второй части приводится характеристика содержания автомобильных дорог и дорожных сооружений. Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги (ТЭС АД) — это комплекс параметров и характеристик дороги, обеспечивающих ее потребительские свойства. К основным транспортно-эксплуатационным показателям дороги относятся обеспеченные дорогой: скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения; пропускная способность и уровень загрузки дороги движением; допустимая для пропуска осевая нагрузка, общая масса и габариты автомобилей, а также экологическая безопасность. Содержание автомобильной дороги – выполняемый в течение всего года (с учетом сезона) на всем протяжении дороги комплекс работ по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, по профилактике и устранению постоянно возникающих мелких повреждений, по организации и обеспечению безопасности движения, а также по зимнему содержанию и озеленению дороги.

Задача содержания состоит в обеспечении сохранности дороги и дорожных сооружений и поддержании их состояния в соответствии с требованиями, допустимыми по условиям обеспечения непрерывного и безопасного движения в любое время года. Работы по содержанию автомобильных дорог и дорожных сооружений осуществляются систематически (с учетом сезона года) на всем протяжении дороги по всем ее элементам и сооружениям.

## 1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Технико-экономическая и климатическая характеристика региона расположения дороги. Указывается географическое наименование региона эксплуатируемой дороги, дается краткая экономическая его характеристика и характеристика транспортных связей. Дается краткая характеристика с указанием дорожно-климатической зоны региона.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ СЛУЖБЫ ДОРОГИ

### 2.1. Определение износа покрытий, коэффициента изношенности покрытия.

Износом называют процесс уменьшения толщины покрытия в результате потери материала под действием движения транспортных средств и природных факторов

Срок износа покрытия является сроком службы покрытия и определяет межремонтный период для ремонта по восстановлению износа покрытия (средний ремонт).

Срок износа покрытия определяется количеством лет, за которые износ покрытия превышает допустимую величину

### 2.2. Межремонтные сроки службы дорожных одежд и покрытий

Сроки службы дороги – период, за который автомобильная дорога приходит в состояние, когда ежегодные разрушения и износ настолько увеличиваются, что становится технически невозможным или экономически невыгодным поддерживать её в нормальном для движения состоянии. Характерными показателями долговечности дорожной конструкции являются межремонтные сроки службы дорожных одежд и покрытий.

Под межремонтными сроками подразумевают период от момента сдачи дороги в эксплуатацию до первого капитального или среднего ремонта, а также период между двумя смежными капитальными или средними ремонтами в процессе эксплуатации.

Продолжительность срока службы дорожной одежды между капитальными ремонтами определяют исходя из неизбежного снижения в процессе эксплуатации дороги коэффициента прочности одежды в связи с повышением грузоподъёмности автомобилей, увеличением интенсивности движения, воздействием природных факторов, ухудшающих состояние проезжей

части. Для назначения капитального ремонта критерием служит такое состояние, при котором прочность дорожной одежды настолько мала, что становится невозможным или неэкономичным поддерживать эксплуатационные качества на требуемом уровне только текущими и средними ремонтами.

### 2.3. Изменение прочности дорожной одежды

Прочность дорожной одежды является одной из основных транспортно-эксплуатационных характеристик, определяющей работоспособность и эффективность службы всей дороги. От прочности дорожной одежды зависит надёжность обеспечения всех основных транспортно-эксплуатационных характеристик дороги – скорости движения, пропускной способности, ровности, шероховатости, изнашиваемости, несущей способности, долговечности и др. Поэтому определению прочности дорожных одежд, знанию закономерности ее изменения во времени, знанию сроков и методов восстановления прочности, а при эксплуатации дорог придаётся исключительно-важное значение.

Как известно прочность дорожных одежд оценивается по трём критериям:

- по общему прогибу;
- по сопротивлению сдвигу в несвязных конструктивных слоях;
- по сопротивлению растяжению в связных конструктивных слоях;

Минимально допустимое значение коэффициента прочности (ПРК ) определяется в зависимости от типа покрытия, капитальности дорожной одежды и категории дороги.

Период времени (годы), за который коэффициент прочности дорожной одежды в процессе её эксплуатации уменьшается до минимально-допустимой величины, называется сроком службы дорожной одежды, или межремонтным периодом для восстановления прочности дорожной одежды, после чего необходим ремонт дорожной одежды по восстановлению её прочности (капитальный ремонт).

Определение межремонтного периода для восстановления прочности дорожных одежд производится путём анализа изменения коэффициентов прочности (ПРК ) в процессе эксплуатации дороги в течении срока службы от момента ввода дороги в эксплуатацию (или предшествующего капитального ремонта) до момента потери прочности (коэффициенты прочности меньше или равны минимально допустимым величинам). Анализ производится по всем критериям предельного состояния.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Работы по содержанию автомобильных дорог и дорожных сооружений осуществляется систематически (с учётом сезона года) на всём протяжении дороги по всем её элементам и сооружениям. Работы по содержанию, как правило, не требует составления проектной документации и выполняются на основе нормативов, ведомостей дефектов и смет. По усмотрению заказчика (инвестора) может разрабатываться проектная документация.



В состав работ по содержанию входят:

По полосе отвода, земляному полотну и водоотводу:

- систематическое поддержание полосы отвода, обочин, откосов и разделительных полос в чистоте и порядке; очистка от мусора и посторонних предметов, планировка;
- скашивание травы и вырубка кустарника с уборкой порубочных остатков; ликвидация нежелательной растительности химическим способом;
- очистка обочин от пыли и грязи;
- систематическое поддержание в работоспособном состоянии системы водоотвода; прочистка профилирование кюветов и водоотводных канав, устранение дефектов их укреплений; прочистка и устранение мелких повреждений ливневой канализации, дренажных устройств, подводящих и отводящих русел у мостов и труб, быстротоков, перепадов и т. д.
- исправление повреждений и планировка откосов насыпей и выемок (с добавлением при необходимости грунта);
- подсыпка, срезка, планирование и уплотнение неукреплённых обочин; устранение деформаций и повреждений на укреплённых обочинах;
- ликвидация съездов и въездов в неустановленных местах, устройство и профилирование летних тракторных путей;
- выполнение мероприятий по обеспечению охраны природной среды;
- установление и обозначение придорожных полос автомобильных дорог;

По дорожным одеждам:

- очистка дорожных покрытий от мусора, пыли и грязи, уборка посторонних предметов, устранение скользкости, вызванной выпотеванием битума;
- устранение мелких деформаций и повреждений (заделка выбоин, просадок и др.), исправление кромок (бордюров) на всех типах покрытий, заливка трещин на асфальтобетонных и цементобетонных покрытиях, восстановление и заполнение деформационных швов в цементобетонных покрытиях;
- ремонт сколов и обломов плит цементобетонных покрытий, замена, подъёмка и выравнивание отдельных плит; защита цементобетонных покрытий от поверхностных разрушений;
- устройство защитных слоев из эмульсионно-минеральных смесей на участках шелушения и выкрашивания асфальтобетонных и цементобетонных покрытий;
- ликвидация колея глубиной до 30 мм путём укладки двух слоёв эмульсионно-минеральной смеси или поверхностной обработки по полосам наката шириной до 0.8 м; частичное фрезерование или срезка гребней выпора и неровностей по колеям с заполнением колея чёрным щебнем или асфальтобетонном и устройством защитного слоя из эмульсионно-минеральной смеси на всю ширину покрытия;
- остановка и предупреждение развития трещин и сетки трещин устройством изолирующего слоя мелкозернистой поверхностной обработки локальными картами;
- восстановление изношенных верхних слоев асфальтобетонных покрытий и укладка их вновь на отдельных небольших по протяжённости (до 20 м) участках дороги;

- исправление профиля щебёночных и гравийных покрытий с добавлением щебня или гравия; профилировка грунтовых и грунтовых улучшенных дорог, восстановление профиля и улучшение их проезжей части щебнем, гравием, шлаком и другими материалами с расходом до 100 м на 1 километр;
- обеспыливание дорог;
- уход за участками дорог с пучинистыми и слабыми грунтами.

### 3.1. Расчёт потребности основных типов специальных машин и оборудования

Поливомоечное и подметально-уборочное оборудование

Машины и оборудование для скашивания травы

Машины и оборудование для заделки раскрытых трещин и швов

Машины и оборудование для устранения ямок, выбоин, просадок

Плужно-щёточные снегоочистители для лёгких условий снегоборьбы

Распределители противогололёдных материалов

Машины и оборудование для разметки проезжей части дорог с асфальтобетонным (и другим «чёрным») и цементобетонным покрытиями:

Машины для поверхностной обработки с применением битума

## 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО ЗИМНЕМУ СОДЕРЖАНИЮ

Зимний период является наиболее ответственным периодом в эксплуатации дороги. По трудоемкости и затратам зимнее содержание составляет 0,7–0,8 от всех затрат на содержание дороги, поэтому все мероприятия по зимнему содержанию должны тщательно планироваться и обеспечиваться необходимыми материально – техническими и трудовыми ресурсами.

Задачи зимнего содержания автомобильной дороги заключаются в следующих рабочих этапах, осуществляемых дорожно-эксплуатационной службой:

- работы по снегозадерживанию и недопущению заноса дороги снегом;
- работы по снегоочистке, т.е. удаление снега, попавшего на дорогу;
- работы по борьбе со скользкостью покрытий.

Все эти работы проводятся комплексно и предусматривают обеспечение высоких транспортно-эксплуатационных качеств дороги в зимний период. Объем работ по зимнему содержанию зависит от климатических условий местности и от особенностей расположения дороги в плане и профиле. Поэтому все эти факторы учитываются при анализе прохождения конкретных участков дороги на местности.

## 5. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СНЕГООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

Снегоочистка – один из видов дорожных работ, проводимых в очень трудных условиях, – при низких температурах, высокой скорости ветра, плохой видимости. На основании объемов снегопереноса определяется потребность в снегоочистительных машинах, которая зависит от сроков выполнения работ и производительности машин. Дорожную технику для уборки снега подбирают на основании высоты снежного покрова. При известных объемах снегоуборочных работ определяется необходимое количество машин для снегоочистки, задается директивным путем; рекомендуемая

продолжительность расчистки заносов (для особенно важных дорог – 2-4 ч; для остальных дорог общегосударственного, республиканского и областного значения – 4-6 ч; для дорог местного значения – 6-8 ч. Назначение директивного срока рекомендуется делать на основе технико-экономических подсчетов.

При патрульной очистке ставится задача немедленно удалять с дороги снежные отложения по мере их возникновения; в этом случае объем удаляемого снега определить нельзя. Поэтому количество снегоочистителей для патрульной очистки определяют расчётным методом. По данным расчета строится линейный график по зимнему содержанию.

## 6. СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ЗИМНЕЙ СКОЛЬЗКОСТЬЮ

### 6.1. Фрикционный способ борьбы с зимней скользкостью

Для борьбы с зимней скользкостью наибольшее распространение получил метод повышения коэффициента сцепления скользкой поверхности путем ее посыпки фрикционными материалами: песок, мелкий гравий, дробленый каменный материал, топливный шлак. Непригодны материалы, загрязняющие дорогу или легко крошащиеся. Крупность частиц не должны превышать 5 мм, так как более крупные частицы могут повредить проезжающие автомобили, нанести травмы людям, вывести из строя механизмы распределительных машин. Песок следует применять прогрохоченный крупно- и среднезернистый с содержанием не более 2-3 % глинистых частиц. Шлак не должен включать обломков металла. Чтобы предохранить фрикционные материалы от смерзания в период хранения, а также для лучшего закрепления на поверхности снежно-ледяных отложений к фрикционным материалам добавляют твердые кристаллические химические вещества в количестве: 40 кг/м в районах со средним минимумом температуры зимой выше  $-12^{\circ}\text{C}$ ; 60 кг/м<sup>3</sup> – ниже  $-12^{\circ}\text{C}$ . При этом, назначая норму россыпи на тех или иных участках дороги, нужно учитывать условия движения распределительных машин, трассу в плане и продольном профиле и вид зимней скользкости. На прямых участках с продольным уклоном менее 20% при гололедице фрикционные материалы следует рассыпать в количестве 0,1-0,2 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>2</sup> (большая норма россыпи при интенсивном движении), а в период снегопада (для предотвращения снежного наката) – 0,14-0,17 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>2</sup>. На вертикальных кривых на участках с продольным уклоном больше 20%, на подходах к пересечениям дорог и в местах возможного экстренного торможения, нормы россыпи на 1000 м<sup>2</sup>: при гололеде 0,3-0,4 м<sup>3</sup>; при снегопаде 0,21-0,28 м<sup>3</sup>.

### 6.2. Химический способ борьбы с зимней скользкостью

Для борьбы с зимней скользкостью можно использовать следующие кристаллические и жидкие химические вещества:

– хлористый натрий (NaCl) кристаллический в виде технической поваренной соли, представляющей собой часть продукции, не используемую для пищевых целей. При борьбе с зимней скользкостью применяют молотую соль крупностью от 1,2 до 4,5 мм;

– хлористый кальций (CaCl) кристаллический чешуированный с содержанием 67 % хлористого кальция и фосфатированный (изготавливают введением в чешуированный хлористый кальций ингибирующей добавки – суперфосфата 5-7 % по массе), а также жидкий с концентрацией по массе от 32 до 37 %;

– смесь кристаллического хлористого натрия и хлористого кальция в пропорции 88:12, эта смесь обладающая эффективным противогололедным действием и которая не слеживается при хранении;

– соль сильвинитовых отвалов – кристаллический продукт, являющийся отходом при переработке минерала сильвинита на калийные удобрения. Этот продукт, накопленный в огромных количествах в отвалах калийных комбинатов, по химическому составу представляет в основном хлористый натрий (от 90 до 95 %), содержит также 2-3 % хлористого калия, 0,5-2 % сернокислого калия, 0,5-1 %

хлористого магния и 5-10 % минеральных примесей. Частицы соли сильвинитовых отвалов имеют крупность до 4 мм при наличии отдельных включений до 10 мм;

– концентрированные рассолы естественные или искусственные (отходы химических заводов). В зависимости от преобладающих солей они относятся чаще всего к хлоридно-натриевому, хлоридно-кальциевому или хлоридно-магниевому типу. Содержание солей в рассолах от 150 до 300 г/л. Ввиду того, что химические вещества, вызывают коррозию металлических деталей автомобилей, к ним добавляют ингибиторы, предотвращающие или резко ослабляющие коррозию. В качестве ингибиторов можно применять: однозамещенный фосфат натрия  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ; двузамещенный фосфат натрия  $\text{NaHPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ; простой суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ; двойной суперфосфат  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ ; гексаметафосфат натрия  $(\text{NaPO}_3)_6$ .

Чтобы повысить эффективность действия рассолов их обогащают, добавляя кристаллический хлористый кальций в количестве 10-12 % к объему рассола. Для обогащения можно использовать порошкообразный и чешуируемый хлористый кальций, а также реагент ХКФ (хлористый кальций фосфатированный).

Помимо данных материалов, для борьбы с зимней скользкостью можно применять также природные материалы – бишофит, сильвинит, карналлит, каинит, а также твердые или жидкие продукты, являющиеся отходами промышленности и содержащие хлориды натрия, кальция и магния в количестве не менее 25 %. К ним предъявляют обязательное требование, чтобы вещества были безвредны для людей и животных и не обладали красящими свойствами. Для применения новых местных материалов нужно получить разрешение санитарно-эпидемиологических станций.

## 7. ОХРАНА ПРИРОДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОРОГ

Охрана природной среды при выполнении ремонта и содержания дорог. Важная задача дорожной службы – охрана природной среды при эксплуатации дорог. Она разделяется на две части: первая включает комплекс мер, принимаемых для защиты природной – среды от отрицательного воздействия автомобилей, вторая – разработка мер от отрицательного влияния на окружающую среду самой дороги, как инженерного сооружения в процессе ее строительства и эксплуатации. Под окружающей средой в данном случае понимается придорожный комплекс, включающий в себя воздушный и водный бассейны, почвы, ландшафт, сельскохозяйственные угодья, растительный (флора) и животный мир (фауна). Существенное отрицательное воздействие на окружающую среду оказывают выбросы автомобилей, содержащие бензпирен и свинец. Если принять содержание бензпирена в почвах в 3 км от дороги за эталон, то его концентрация возрастает в 3-4 раза на расстоянии 100 м и в 6–10 раз в 20 м. Глубина проникания бензпирена в почву до 1,5-2 м. Особо опасно наличие соединений свинца. Около 1 т свинца за год выбрасывают в атмосферу 1000 автомобилей. При этом примерно 70 % свинца, содержащегося в бензине, выбрасывается в атмосферу, в том числе около 40 % находится во взвешенном состоянии, а 30 % попадает на почву. Пробы грунта показали, что вблизи дороги оседает около 50 % свинца от всех автомобильных выбросов. В зависимости от интенсивности движения концентрация свинца в воздухе может достигать 0,05 – 0,5 мг/м. Свинец оседает на проезжую часть; попадает в почву, воду, на растения. У дороги концентрация свинца в почве составляет 50–100 мг в 1 м<sup>3</sup> почвы, на расстоянии 100 м от дороги она равна 1–2 мг/м<sup>3</sup>. Если принять содержание свинца в почве за 100 % на расстоянии 5 м от дороги, то на расстоянии 10 м концентрация снижается до 10-15 %, а на расстоянии 20 м составляет только 5 %. С целью снижения степени загрязнения придорожной зоны соединениями свинца и уменьшения ширины зоны, в пределах которой содержание свинца в почве и растительности превышает допустимые концентрации, создают зеленые полосы не менее чем из двух рядов кустарника и двух-трех рядов деревьев. Ширина зеленых полос не менее 5 м, высота не менее 6 м. Расстояние от бровки земляного полотна до границы посадки определяется условиями снеготранспорта дороги. Дорога также оказывает воздействие на природную среду: химическое – испарение легколетучих токсических веществ из покрытий, обработанных вяжущими; физическое – образование пыли. Дорога нарушает ландшафт при недостаточно обоснованном трассировании.

Хлористые соли, применяемые при борьбе с зимней скользкостью, негативно влияют на растительность, почву, воздушную среду. Производство ремонтно-строительных работ сопровождается образованием пыли, шумом, токсическим выбросом дорожными машинами и автомобилями отработавших газов, выделением токсических веществ от применяемых вяжущих.

## **2. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ЧЕРТЕЖЕЙ-ГРАФИКОВ**

Пояснительная записка является обязательной составной частью курсового проекта и должна быть представлена вместе с графической частью. Все сведения, приведённые в пояснительной записке, должны быть изложены только для определённых заданием условий. Текст пояснительной записки должен быть кратким, чётким и не допускающим различных толкований.

Оформление пояснительной записки и чертежей-графиков должно соответствовать требованиям СК ОПД 09-08-2016 «Положение об организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) для студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования, версия 2.0».

## **3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

Текст распечатывается на одной стороне стандартного листа белой односортной бумаги (формата А4) в текстовом редакторе Microsoft Word.

Шрифт текста - Times New Roman, размер 14, абзацный отступ 1,25 см, межстрочный интервал - одинарный, интервал между буквами шрифта должен быть обычным (100 %) без разреженности, интервалы до и после абзаца — 0 пт.

Поля: левое поле — 3 см, правое поле — 1,5 см, верхнее и нижнее поля — по 2,0 см, выравнивание по ширине. Заголовки оформляются прописными символами, полужирным начертанием, выравниваются по центру страницы.

Все страницы нумеруются начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом верхнем углу без точки.

Каждый следующий параграф начинается на той же странице, где закончился предыдущий; заголовок раздела отделяется одной пустой строкой сверху и снизу от текста.

Каждая следующая глава начинается на новой странице. Это правило относится к основным структурным частям работы: введению, первой, второй и третьей главам, заключению, списку использованной литературы, приложениям.

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно быть равно одной пропущенной строке. Такое же расстояние выдерживается между заголовками глав и параграфов. Точку в конце заголовка, расположенного посередине строки, не ставят. Не допускается подчеркивание заголовков и перенос слов в заголовке.

По объему курсовой проект должен составлять не менее 20-25 страниц печатного текста.

Например:

### **Резюме**

Далее текст ...

Главы, параграфы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, списка использованных источников литературы и приложений) нумеруются арабскими цифрами (глава 1, параграф 2.1, пункт 2.1.1, подпункт 3.2.1.1). Главы и подпункты должны иметь заголовки. Слова «Глава», «Параграф», «Пункт», «Подпункт» не пишутся. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов.

Весь текст, за исключением заголовков, должен быть одинаковым: не допускается выделение жирным, курсивом, или подчеркиванием.

Все сноски и подстрочные примечания печатаются на той же странице, к которой они относятся (тем же шрифтом, что и основной текст, но меньшим размером шрифта- 10).

Необходимо правильно оформлять общепринятые условные сокращения. После перечисления пишут т.е. (то есть) и т.д. (и так далее), и т.п. (и тому подобное), и др. (и другие) и пр. (и прочие); при ссылках: см. (смотри), ср. (сравни); при цифровом обозначении веков и годов: в. (век), вв. (века), г. (год), гг. (годы).

В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

— применять математический знак (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), № (номер), % (процент) и т.п.

#### 4. ЦИТАТЫ

Если цитата полностью воспроизводит предложение цитируемого текста, она начинается с прописной (большой буквы). Если цитата включена на правах части в предложение авторского текста, она пишется со строчной (маленькой буквы). Если в цитату вошла только часть предложения цитируемого источника, то либо после кавычки ставится многоточие и цитата начинается с маленькой буквы, либо цитата начинается с большой буквы и заканчивается многоточием. Цитата начинается со строчной буквы и тогда, когда она органически входит в состав предложения, независимо от того, как она начиналась в источнике.

Примеры:

Г. Спенсер считал явление общественной жизни «... следующими общим мировым законом, как и все другие естественные явления».

М. Горький писал, что «в простоте слова - самая великая мудрость...».

П.А. Сорокин писал, что «уникальные условия революции дают возможность проверить многие социологические положения».

Г.В. Плеханов отмечает: «Все изменения отношений производства есть изменение отношений, существующих между людьми».

#### 5. ССЫЛКИ

Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишут сокращенно и без значка «№».

Например: рис. 7, табл. 9, гл. 6.

Если ссылка на рисунок (таблицу, формулу) уже сделана, но рисунок (таблица, формула) по размеру не помещается до конца страницы, следует продолжить текст, который следует за рисунком (таблицей, формулой), а сам рисунок (таблицу, формулу) следует разместить на следующей странице.

Если слова не сопровождаются порядковым номером, то их следует писать в тексте полностью, без сокращений.

Например: «из рисунка видно, что...», «данные таблицы показывают, что...» и т.д.

Ссылку в тексте на отдельный раздел работы заключают в круглые скобки и используют сокращение «см.».

Например: (см. приложение Б).

## 6. ПЕРЕЧИСЛЕНИЯ

Перечисления, встречающиеся в тексте, рекомендуется оформлять следующим образом.

Перед каждой позицией следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте на одно из перечислений, строчную букву. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзачного отступа. Можно вместо перечислений, обозначенных 1, 2, а), б), ставить перед каждым перечислением дефис (-), никакие другие значки (точки, птички, квадратики и др.) не допускаются.

Например:

1. \_\_\_\_\_.

2. \_\_\_\_\_:

а) \_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_;

в) \_\_\_\_\_.

3. \_\_\_\_\_.

Или

1. \_\_\_\_\_.

- \_\_\_\_\_;

- \_\_\_\_\_;

- \_\_\_\_\_.

2. \_\_\_\_\_.

## 7. ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строку через косую черту, например, 4/53; (А-С)/(4В-2).

Формулы следует набирать в специальной компьютерной программе (в текстовом редакторе Microsoft Word 98/00/02). Эта программа находится в меню «Вставка» —► «Объект» —► «Microsoft Equation 3.0» и нажать «Enter».

Значение переменных в математических выражениях символов должно быть разъяснено при первом их использовании. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Все формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Первая строка расшифровки начинается со слова «где» без двоеточия после него, например:

$$CP_{\text{тмп}} = \frac{MOP_{\text{т}} + I_{\text{пост}}}{Y_{\text{чд}}} 100\% \quad (7)$$

где

$CP_{\text{тмп}}$  – значение ..., ед. измер.;

$MOP_{\text{т}}$  – значение..., ед. измер.;

$I_{\text{пост}}$  – значение..., ед. измер.;

$Y_{\text{чд}}$  – значение..., ед. измер.

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

## 8. ПРИМЕЧАНИЯ

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится точка и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

## 9. ССЫЛКИ И СНОСКИ

Ссылки на материалы, взятые из литературы и других источников (утверждения, формулы, цифровые данные, цитаты и т.п.), должны быть даны с указанием номера источника по списку использованной литературы и номера страницы в данном источнике. Номер ссылки проставляется арабскими цифрами в квадратных скобках. Ссылка ставится после цитируемого материала перед точкой.

Например, [12, с. 37].

Сноски. Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в работе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Знак сноски ставится непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.



Знак сноски выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример:

«... анализируемого показателя<sup>1</sup> ...»

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: Применять более четырех звездочек не рекомендуется.

## 10. ИЛЛЮСТРАЦИИ

Иллюстрации размещаются сразу после ссылки на них в тексте. Все иллюстрации обозначаются рисунками. Рисунки нумеруются последовательно, например, рисунок 1. рисунок 2. и т.п.

Обратите внимание на наличие и отсутствие точек.

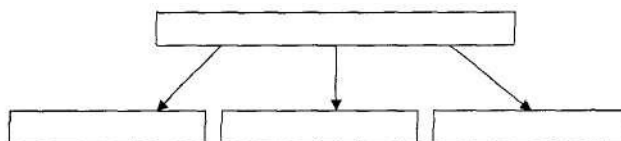


Рисунок 1 - Организационная структура предприятия

Подписи на рисунках необходимо размещать горизонтально, без рамок. Подписи должны выполняться единообразно по размеру и шрифту. Подписи под рисунками должны быть содержательными. Помещается подпись под рисунком рядом с его номером.

## 11. ТАБЛИЦЫ

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица». Таблицы, также как и рисунки, и формулы, имеют сквозную одинарную нумерацию по всему тексту работы. Если в работе одна таблица, ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут. Заголовок таблицы помещается ниже слова «Таблица» посередине. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы. Над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Обозначение единицы измерения величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования. Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы измерения величины.

Например:

Таблица 1

### Название таблицы

Ед. изм.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Продолжение таблицы 1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------

--	--	--	--	--

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения слово «Приложение».

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте работы.

Расстояние от текста до названия таблицы, а также от нижней линии, ограничивающей таблицу до текста должна разделять одна пустая строка.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Текст в таблице должен иметь одинарный межстрочный интервал.

## 12. ПРИЛОЖЕНИЯ

К приложениям могут относиться копии подлинных документов, выдержки отчетных материалов, таблицы, не помещающиеся на лист формата А4 и т.п.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок, который располагается ниже посередине строки.

При наличии более одного приложения они нумеруются буквами (например, Приложение А, Приложение Б, Приложение В и т.д.) в правом верхнем углу листа. Нумерация страниц, на которых располагаются приложения, сквозная, то есть является продолжением нумерации основной части работы.

Если какое-то приложение представлено на нескольких листах, то, начиная со второго, указывается Приложение А (продолжение).

## 13. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В особом внимании нуждается оформление списка использованной литературы, который является составной частью работы и показывает степень изученности темы студентом.

Материалы, включенные в список использованной литературы, располагаются в алфавитном порядке, весь список литературы нужно нумеровать. При этом библиографические записи даются по расположенным в алфавитном порядке фамилиям авторов или заглавиям книг и статей, если автор не указан.

Но в первую очередь в начале списка использованной литературы приводятся законодательные и нормативные документы. Эти документы должны располагаться по значимости, а внутри каждой выделенной группы документов - в хронологическом порядке.

Список литературы оформляется согласно ГОСТ 7.1-2003. Обратите внимание, что:

1. При оформлении списка литературы пробелы ставятся с двух сторон знаков препинания, кроме точки и запятой. При постановке точки и запятой пробел ставится только после знака.

2. В библиографической записи под заголовком, содержащим имя лица, указывается фамилия с заглавной буквы, далее - запятая, и за ней следуют инициалы, разделенные между собой пробелом.

Примеры библиографического описания книг и других изданий.

*Описание под заголовком (фамилией автора)*

Абраменко, Л. А. Название книги [Текст] / Л. А. Абраменко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ВЛАДОС, 2010,- 576 с.

Шилова, В. М. Название книги [Текст] / В. М. Шилова, О. А. Дзукаев, О. А. Антонова. - М. : Грантъ, 2009. - 242 с.

*Описание книг под заглавием*

Название книги [Текст] / Под ред. А. Н. Кокосова. - СПб. : Лань, 2002. -288 с.

Название книги [Текст] / А. В. Степанов, В. Л. Цепелев, О. Д. Аюшиев. -Чита : Поиск, 2008. - 160 с.

*Описание автореферата диссертации*

Коняева Т.П. Тема диссертации [Текст] : Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук / Т. П. Коняева. - Кемерово, 2010. - 23 с.

*Описание сборника трудов*

Название книги [Текст] : Сб. науч. тр. / Под ред. А. А. Фокина, А. В. Важенина. - Челябинск, 2010. - 124 с.

Фролова, Л.П. Название статьи [Текст] / Л.П. Фролова // Название сборника / А.В. Кузьмин, Ю.В. Селезнев, А.В. Журавель и др.; под ред. А.Н. Наумова,- Тула, 2007.- С. 195-201.

*Описание многотомного издания*

Название книги [Текст] : В 2 т. / Под ред. М. Р. Сапина. - М. : Мысль, 1986.-2 т.

*Описание отдельного тома*

Венгеровский, А. И. Название книги [Текст] / А. И. -Венгеровский. -Томск : Изд-во ТГУ, 2008. - 260 с. - ( Название многотомного издания : В 2 частях. Ч. 1 )

Название книги [Текст] : В 10-ти кн. / Под ред. Е. Браунвальда. - Кн. 1 : Название книги / Т. Р. Харрисон, Е. Браунвальд, К. Дж. Иссельбахер и др. - М.: Слово, 1999.-560 с.

*Описание статьи из журнала или газеты*

Иванов, В. Т. Название статьи [Текст] / В. Т. Иванов // Проблемы теории и практики управления. - 2009. - Т. 50, № 2. - С. 21-32.

Название статьи [Текст] / С. М. Николаев, Е. А. Ботоева, Л. Б. Бураева и др // Вопросы организации. - 2008. - № 5. - С. 78-81.

Малышева, М. Учитель - это выбор России [Текст] / М. Малышева // Тульские известия.- 2010. - 28 янв.

*Описание статьи из сборника*

Нежувака, А. К. Название статьи [Текст] / А. К. Нежувака, В. Н. Жданов // Название сборника / Томский военно-медицинский ин-т. - Томск, 2010. - С. 12-13.

Название статьи [Текст] / Н. В. Каннская, И. А. Позднякова, А. А. Кожанова и др. // Название сборника / НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН. -Томск : СТТ, 2009. - С. 56-57.

*Описание нормативных документов*

Российская Федерация. Положения. Положение по эксплуатации дорог «Доходы организации» [Текст] : [приказ : принят Минфином РФ 06.05.1999] // Российская газета. - 1999. - 10 мая.

Российская Федерация. Законы. Об образовании [Текст] : [федер. закон : принят Гос. Думой 13 янв.1996 : по состоянию на 30 авг. 2010].- СПб. : Изд-во Михайлова В.А., 2010.- 62 с.

Российская Федерация. Законы. Об образовании [Текст] : [федер. закон : принят Гос. Думой 13 янв.1996 : по состоянию на 30 авг. 2010] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

*Энциклопедия, справочник, словарь*

Российская экономическая энциклопедия [Текст] : в 2 т. / гл. ред. В. В. Давыдов.- М. : Большая Российская энциклопедия, 1993 .-2т.- 654с.

Большой энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Б. М. Бим-Бад.-М.: Большая Российская энциклопедия, 2009. - 528 с.

*Описание статей из энциклопедий*

Благообразов, В. А. Тянь-Шань [Текст] / В. А. Благообразов, Н. А. Гвоздецкий, В. С. Буртман // БСЭ. - 3-е изд. - М., 2007. - Т. 26. - С. 428-431.

*Описание электронных ресурсов*

- ресурсов локального доступа:

Джефферсон Р. Сборник упражнений и задач для студентов по биохимии и молекулярной биологии [ Электронный ресурс ] / Р. Джефферсон. -Электрон. Дан. - 2009. - 1 электрон, опт. диск (CD-ROM).

Справочник педиатра [ Электронный ресурс ] / Ред. О. П. Фомина. - М., 2006. - 1 электрон, опт. диск ( CD-ROM).

- ресурсов удаленного доступа

Исследовано в России [ Электронный ресурс ] / Моск. физ.-тех. ин-т. -Электрон, журн. - Долгопрудный : МФТИ, - 2008. - Режим доступа к журн. : <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.

Экономика в инновационной организации [Электронный ресурс ] / Под ред. Ю. Ф. Исакова. - Электрон, дан. - Режим доступа : <http://www.humres.ru>

#### **14. ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Законченный проект предоставляется на проверку в папке, скоросшивателе и др.

После проверки научным руководителем по курсовому проекту возможно получить три заключения:

- «на доработку»
- «к защите с доработкой»
- «к защите».

Если студент получил по курсовому проекту заключение «на доработку», это означает, что его работа не соответствует предъявляемым требованиям и может быть оценена как «неудовлетворительно». В этом случае следует исправить указанные преподавателем замечания и после переработки курсового проекта снова сдать его на проверку руководителю.

Заключение «к защите с доработкой» свидетельствует о том, что курсовой проект обладает некоторыми замечаниями, но в целом может быть оценён на положительную оценку. Следует исправить эти замечания и подготовиться к защите проекта.

Отметка «к защите» говорит о том, что курсовой проект заслуживает высокой оценки, а студент может приступать к подготовке его защиты.

Защита курсового проекта по усмотрению преподавателя может быть либо публичной, либо индивидуальной.

При индивидуальной защите курсового проекта студент заранее готовит доклад, отражающий суть его исследования, с которым он и выступает перед своим руководителем. Преподаватель задает ему вопросы. Конечная оценка выставляется с учетом оценки за содержание проекта, устного выступления и ответов на вопросы.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ)

Факультет (институт)	Колледж
Кафедра	«Наименование кафедры»
Специальность	00.02.00 Наименование

Курсовой проект защищён с оценкой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись руководителя проекта)

**И.О. Фамилия**  
(инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## КУРСОВАЯ РАБОТА

\_\_\_\_\_  
(тема курсовой работы)

### Пояснительная записка

**КР 00.02.00.01.000ПЗ**

по дисциплине \_\_\_\_\_

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(группа)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Руководитель работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ученое звание, должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

