

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
СИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА И СТРОИТЕЛЬСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ

ПМ.04 Выполнение работ по эксплуатации автомобильных
дорог и аэродромов

08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа



РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической комиссией
специальности
08.02.05 Строительство и эксплуатация
автомобильных дорог и аэродромов
протокол №9 от «24» мая 2023 г.
Председатель ЦМК: С.Б. Иевская

Разработчик: Жаркова Евгения Сергеевна, преподаватель
Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный университет путей сообщения»

Содержание

Введение.....	3
Практическая работа №1. Определение категории автомобильной дороги и ее основных технических параметров.	5
Практическая работа №2. Планирование работ по содержанию автомобильной дороги в весенне-летне-осенний период.....	8
Практическая работа №3. Выбор метода борьбы с зимней скользкостью.....	10
Практическая работа №4. Зимнее содержание автомобильной дороги. Расчет снегозащитных сооружений.....	13
Практическая работа №6. Планирование работ по ремонту дорожной одежды автомобильной дороги	15
Список используемых источников.....	19

Введение

Основная задача среднего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию.

Практическая работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

В данном документе представлены методические рекомендации по выполнению практических работ в составе ПМ 04. Выполнение работ по эксплуатации автомобильных дорог и аэродромов для освоения следующих компетенций:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ПК 4.1. Участвовать в организации работ зимнего содержания автомобильных дорог и аэродромов.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 4.1. Организация и выполнение работ зимнего содержания автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 4.2. Организация и выполнение работ содержания автомобильных дорог и аэродромов в весенне-летне-осенний периоды

ПК 4.3. Осуществление контроля технологических процессов

и приемки выполненных работ по содержанию автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 4.4. Выполнение работ по выполнению технологических процессов ремонта автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 4.5. Выполнение расчетов технико-экономических показателей ремонта автомобильных дорог и аэродромов

Практическая работа №1

Определение категории автомобильной дороги и ее основных технических параметров.

Цель работы: Определение категории существующей дороги и сравнение ее фактических геометрических параметров с нормативными. Освоить компетенции ПК 4.5 ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ОК 10.

Основные понятия: Автомобильные дороги на всем протяжении или на отдельных участках подразделяются на категории согласно табл. 1.

Таблица 1 – Классификация автомобильных дорог в зависимости от назначения

Назначение автомобильной дороги	Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, прив. ед./сут
Магистральные федеральные дороги (для связи столицы Российской Федерации со столицами независимых государств, столицами республик в составе Российской Федерации, административными центрами краев и областей, а также обеспечивающие международные автотранспортные связи)	I-а (автомагистраль)	Св. 14000
	I-б (скоростная дорога)	Св. 14000
	II	Св. 6000
Прочие федеральные дороги (для связи между собой столиц республик в составе Российской Федерации, административных центров краев и областей, а также этих городов с ближайшими административными центрами автономных образований)	I-б (скоростная дорога)	Св. 14000
	II	Св. 6000
	III	Св. 2000 до 6000
Республиканские, краевые, областные дороги и дороги автономных образований	II	Св. 6000 до 14000
	III	Св. 2000 до 6000
	IV	Св. 200 до 2000
Дороги местного значения	IV	Св. 200 до 2000
	V	До 200

Примечания:

1. Категория подъездных дорог к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям, подъездов к аэропортам, морским и речным портам, железнодорожным станциям, подъездов к крупным городам, обвязочных и кольцевых дорог вокруг крупных городов назначается в соответствии с их значимостью и расчетной интенсивностью движения.
2. При применении одинаковых требований для дорог I-а и I-б категорий в тексте норм они отнесены к I категории.

Расчетной скоростью считается наибольшая возможная (по условиям устойчивости и безопасности) скорость движения одиночных автомобилей при нормальных условиях погоды и сцепления шин автомобилей с поверхностью проезжей части, которой на наиболее неблагоприятных участках трассы соответствуют предельно допустимые значения элементов дороги.

Таблица 2 – Расчетная скорость дороги в зависимости от категории

Категория дороги	Расчетные скорости, км/ч		
	основные	допускаемые на трудных участках местности	
		пересеченной	горной
I-а	150	120	80
I-б	120	100	60
II	120	100	60
III	100	80	50
IV	80	60	40
V	60	40	30

Основные параметры поперечного профиля проезжей части и земляного полотна автомобильных дорог в зависимости от их категории следует принимать по табл. 3.

Таблица 3 – Основные технические параметры

Параметры элементов дорог	Категории дорог					
	I-а	I-б	II	III	IV	V
Число полос движения	4; 6; 8	4; 6; 8	2	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3	-
Ширина проезжей части, м	2x7,5; 2x11,25; 2x15	2x7,5; 2x11,25; 2x15	7,5	7	6	4,5
Ширина обочин, м	3,75	3,75	3,75	2,5	2	1,75
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	-
Наименьшая ширина разделительной полосы между разными направлениями движения, м	6	5	-	-	-	-
Наименьшая ширина укрепленной полосы на разделительной полосе, м	1	1	-	-	-	-
Ширина земляного полотна, м	28,5; 36; 43,5	27,5; 35; 42,5	15	12	10	8

Примечание: В обоснованных случаях на дорогах II категории допускается устройство четырехполосной проезжей части с шириной полосы движения 3,5 м при расчетной скорости движения не более 100 км/ч.

Покрытия на обочинах и укрепленных полосах разделительных полос должны отличаться по цвету и внешнему виду от покрытий проезжей части или отделяться разметкой. Обочины по своей прочности должны допускать выезд на них транспортных средств.

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать обследуемую дорогу.
2. Заполнить журнал обследования автомобильной дороги.
3. В соответствии с полученными данными определить категорию автомобильной дороги.
4. Сравнить фактические технические параметры дороги с нормативными.

Журнал обследования дороги

Дата проведения _____ день недели _____

Время проведения: начало _____ окончание _____

Наименование дороги (улицы): _____

Тип покрытия _____

Группа _____ бригада I

Ф.И.О. наблюдателей _____

Таблица 4 - Данные полевых измерений

Число полос движения	Ширина полосы движения, м	Ширина проезжей части, м	Ширина обочин, м	Ширина укрепленной полосы обочины, м

Вывод: Так как не все данные плевых измерений соответствуют нормативным значениям, то по большему числу соответствий рассматриваемая нашей бригадой дорога определена как _____ автомобильная дорога _____ категории.

Практическая работа №2

Планирование работ по содержанию автомобильной дороги в весенне-летне-осенний период

Цель работы: овладеть навыками работы с нормативно-технической документацией. Научится планировать работы по содержанию автомобильной дороги в весенне-летне-осенний период, подбирать необходимые машины и механизмы. Освоить компетенции ПК 4.2 ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ОК 10.

Исходные данные: вид работ по содержанию.

Основные понятия

Содержание дорог – выполняемый в течение всего года (с учетом сезона) на всем протяжении дороги комплекс работ по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, профилактике и устраниению постоянно возникающих мелких повреждений, по организации и обеспечению без опасности движения, а также по зимнему содержанию и озеленению дороги.

Порядок выполнения работы

Используя:

- СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85*
- Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.1: А.П. Васильев – 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.
- Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.2: А.П. Васильев – 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.

по исходным данным спланировать работы по содержанию дороги и подобрать используемую технику.

Содержание отчета: приводятся цель работы, исходные данные, план работ по содержанию дороги, характеристики используемых машин и механизмов.

Исходные данные для практической работы

Варианты	Вид работ по содержанию
1	2
1	Уборка различных предметов и мусора
2	Восстановление профиля водоотводных канав
3	Скашивание растительности на откосах
4	Очистка покрытия от пыли и грязи
5	Ямочный ремонт покрытия толщиной 50 мм с разломкой
6	Заделка трещин
7	Планировка обочин автогрейдером
8	Очистка от грязи и наносов (1 труба)
9	Очистка ограждения от пыли и грязи
10	Вертикальная разметка криволинейного бруса
11	Нанесение вертикальной разметки (1 столбик)
12	Очистка дорожных знаков от пыли и грязи
13	Окраска стоек знака вручную
14	Уборка различных предметов и мусора
15	Восстановление профиля водоотводных канав
16	Скашивание растительности на откосах
17	Очистка покрытия от пыли и грязи
18	Ямочный ремонт покрытия толщиной 50 мм с разломкой
19	Заделка трещин
20	Планировка обочин автогрейдером
21	Очистка от грязи и наносов (1 труба)
22	Очистка ограждения от пыли и грязи
23	Вертикальная разметка криволинейного бруса
24	Нанесение вертикальной разметки (1 столбик)

Практическая работа №3

Выбор метода борьбы с зимней скользкостью

Цель работы: овладеть навыками работы с нормативно-технической документацией. Рассмотреть существующие методы борьбы с зимней скользкостью. Освоить компетенции ПК 4.1, ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ОК 10.

Основные понятия

Противогололедные материалы

К противогололедным материалам (ПГМ) относятся:

1. химические

- твердые сыпучие (кристаллические, гранулированные или чешуйковые);
- жидкое (растворы или рассолы химических реагентов);

2. фрикционные

- мелкий щебень;
- песок;
- песчано-гравийная смесь (ПГС);
- шлак;
- золы уноса;

3. комбинированные

- смесь фрикционных и химических материалов (рис. 2.1).



Рисунок 1- Классификация противогололедных материалов

Фрикционные ПГМ должны повышать коэффициент сцепления со снежно-ледяными отложениями на покрытии для обеспечения безопасных условий движения; иметь высокие физико-механические свойства, препятствующие разрушению, износу, дроблению и шлифованию ПГМ, и обладать свойствами, препятствующими увеличению запыленности воздуха и загрязнения придорожной полосы.

Фрикционные материалы должны применяться в сухом, рассыпчатом состоянии с влажностью, не превышающей безопасную, в отношении смерзания. Безопасная влажность для некоторых фрикционных ПГМ приведена в приложении З ОДМ «Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах».

Наиболее распространенным фрикционным материалом является природный песок, наибольшая величина частиц которого не должна превышать 5,0 мм. Оптимальным является песок с модулем крупности от 2 до 3,5. В нем не допускается содержание пылеватых глинистых и других загрязняющих примесей более 3 %, а также отдельных крупных камней или щебня.

В качестве фрикционного материала может быть использован отсев от дробления щебня (дробленый песок). Размер фракций до 5,0 мм.

Для предотвращения смерзания и придания сыпучести в мелкий щебень добавляют сухой песок 20 % по объему или 5 % - 10 % - по массе (технический хлористый натрий).

Шлаки не должны содержать обломков металла и агрессивных химических веществ. В связи с тем, что топочный шлак легко крошится, применять его в населенных пунктах не рекомендуется.

Комбинированные ПГМ обладают одновременно функциями фрикционных и химических материалов и состоят, как правило, из смеси песка и химических ПГМ.

В качестве химических добавок используют твердые соли: технический хлористый натрий, соль сильвинитовых отвалов и хлористый кальций.

Из жидких хлоридов пригодны для этих целей высококонцентрированные растворы хлоридов натрия, кальция и магния. Они могут применяться как каждый в отдельности, так и смешанными между собой в различных пропорциях. Наилучший эффект достигается при использовании насыщенных растворов или растворов, близких к ним по концентрации.

Комбинированные ПГМ должны иметь в своем составе не менее 10 % химически чистых солей. Эффективность борьбы с зимней скользкостью повышается с увеличением количества соли в смеси.

При использовании в смеси высококонцентрированных жидких хлоридов их количество, в качестве добавки, определяется с учетом концентрации растворенных химически чистых солей. Добавляя раствор, нельзя допускать переувлажнения ПГМ до состояния, при котором он начинает расплыватьсь.

Пескосоляную смесь приготавливают на базах ПГМ путем тщательного перемешивания компонентов смеси.

Целесообразно заготовку смеси производить в сухое время летнего или осеннего периода и по возможности в объеме, достаточном для

предупреждения и ликвидации зимней скользкости в течение всего зимнего периода на обслуживаемом участке дороги.

Химические ПГМ применяют в твердом, жидким и смоченном виде. Сырьем для получения этих материалов чаще всего являются природные запасы биофита, галита или отходы промышленности (сильвинитовые, карнолитовые отходы и др.).

С целью снижения расхода твердых ПГМ (чаще всего хлористого натрия), повышения плавящей способности и увеличения адгезии к поверхности покрытия их обрабатывают растворами солей с пониженной точкой эвтектики (кристаллизации). Наибольшую эффективность смоченные таким образом соли приобретают при обработке их раствором хлористого кальция (магния) 20 - 25 %-ной концентрации в количестве 20 - 30 % по массе.

Все химические ПГМ, применяемые для борьбы с зимней скользкостью на дорогах и улицах, должны обладать следующими общими свойствами:

- Понижать температуру замерзания раствора.
- Обеспечивать таяние снежно-ледяных отложений на дорожных покрытиях.
- Проникать сквозь слои снега и льда, разрушая межкристаллические связи, и снижать силы смерзания слоев отложений с дорожным покрытием.
- Не увеличивать скользкость обработанных покрытий, особенно при использовании ПГМ в виде растворов.
- Быть технологичными при хранении, транспортировке и применении.
- Быть экологически безопасными и не оказывать вредного влияния на природную среду (растения, вода, почва и др.), металл, бетон, кожу и резину.

Порядок выполнения работы

Рассказать о современных противогололедных материалах.

Содержание отчета: приводятся цель работы, наименование противогололедного материала его основные характеристики и область применения.

Практическая работа №4

Зимнее содержание автомобильной дороги. Расчет снегозащитных сооружений.

Цель работы: овладеть навыками работы с нормативно-технической документацией. Научится планировать работы по содержанию автомобильной дороги в зимний период, подбирать необходимые снегозащитные сооружения. Освоить компетенции **ПК 4.1**, ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9, ОК 10.

Исходные данные: объем снегоприноса, м³/ п.м., средняя многолетняя наибольшая высота снежного покрова данной местности, м

Основные понятия

Содержание дорог – выполняемый в течение всего года (с учетом сезона) на всем протяжении дороги комплекс работ по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, профилактике и устраниению постоянно возникающих мелких повреждений, по организации и обеспечению без опасности движения, а также по зимнему содержанию и озеленению дороги.

Зимнее содержание – комплекс мероприятий, включающих:

- Защиту дорог от снежных заносов;
- Очистку дорог от снега;
- Борьбу с зимней скользкостью;
- Защиту от лавин;
- Борьбу с наледями

Снегопринос – это количество снега, приносимого метелями к дороге в течение зимы. Объем снегоприноса обычно составляет только часть общего объема снегопереноса. Между снегопереносом и снегоприносом существует зависимость:

$$W_{co} = W_n \cdot \sin\alpha, \text{м}^3/\text{м}, \quad (1)$$

где W_{co} – снегопринос к дороге, м³/м;

α – угол между направлением метлевого ветра и дорогой.

Порядок выполнения работы

1. Методы борьбы со снежными заносами (описать методы борьбы).
2. Расчет защитных сооружений
 - 2.1. Необходимую высоту забора определяют исходя из объема снегоприноса к дороге по формуле:

$$H_3 = 0,34 \cdot \sqrt{W_{cd}} + H_p, \quad (2)$$

где W_{cd} – объем снегоприноса, м³/ п.м.

H_p – средняя многолетняя наибольшая высота снежного покрова данной местности, м

Заборы высотой более 5 м не устраивают. Если по расчету требуется большая высота, то заборы ставят в несколько рядов.

2.2. Общий снегосбор заборов определяют по формуле:

$$W_3 = 0,8(n - 1) \cdot H_3 \cdot L + 8H_3^2, \quad (3)$$

где n – число рядов заборов

L – расстояние между рядами = 30 H_3

Вывод: В качестве снегозащитных сооружений выбираем –

Содержание отчета: приводятся цель работы, исходные данные, методы борьбы со снежными заносами, расчет защитных сооружений

Практическая работа №6

Планирование работ по ремонту дорожной одежды автомобильной дороги

Цель работы: овладеть навыками работы с нормативно-технической документацией. Научится планировать работы по ремонту автомобильной дороги, подбирать необходимые машины и механизмы. Подтвердить компетенции **ПК 4.4, ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10**

Исходные данные: вид дефекта.

Основные понятия

Ремонт автомобильных дорог – комплекс работ по восстановлению износа дорожного покрытия, повышению его ровности и сцепных характеристик, усилинию дорожной одежды и земляного полотна, восстановлению изношенных конструкций и деталей дорожных сооружений или их замене, а также работы по организации безопасного движения.

Порядок выполнения работы

Используя СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85* и Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.1, Т.2 / А.П. Васильев – 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с. по исходным данным спланировать ремонтные работы и подобрать используемую технику.

Таблица 1 – План ремонтных работ

Вид дефекта	Вид ремонтных работ	Используемая техника
1	2	3
Просадка	1) Разборка существующего дорожного покрытия	Фреза дорожная BOMAG
	2) Разборка верхнего слоя основания	Экскаватор колесный Hyundai R55W-7
	3) Укладка а/б после его регенерации с помощью «Рециклира» на глубину просадки в слои основания и нижний слой покрытия	Рециклер асфальтобетона, асфальтоукладчик
	4) Уплотнение а/б смеси	Гладковальцовый каток ДУ-98 массой 11,5 т
	5) Укладка плотного а/б	Асфальтоукладчик
	6) Уплотнение а/б смеси	Гладковальцовый каток ДУ-98 массой 11,5 т

Поверхностная обработка с применением битума и щебня фракцией 15-20 мм	1) Очистка покрытия от пыли и грязи	Поливомоечная машина ПМ-130Б
	2) Распределение битума и щебня	Чипсилер-26
	3) Укатка черного щебня	Пневмоколесный каток Stavostroj VP200 (масса 8,75 т, ширина уплотнения 1,986 м, скорость 0-20км/ч)
	4) Отсыпка обочин из размельченного ранее снятого а/б	Автосамосвал, автогрейдер
	5) Уплотнение обочин	Пневмоколесный каток Stavostroj VP200 (масса 8,75 т, ширина уплотнения 1,986 м, скорость 0-20км/ч)
Сетка трещин	1) Разборка верхнего слоя существующего покрытия	Фреза дорожная BOMAG
	2) Подгрунтовка битумом	Автогудронатор
	3) Укладка плотного а/б	Асфальтоукладчик
	4) Уплотнение а/б смеси	Гладковальцовый каток ДУ-98 массой 11,5 т

Содержание отчета: приводятся цель работы, исходные данные, план ремонтных работ, характеристики используемых машин и механизмов.

Исходные данные для практической работы

Варианты	Вид дефекта
1	2
1	Повреждения (выбоины) не более $15 \times 60 \times 5$ см
2	Колейность на переходном покрытии
3	Колейность на асфальтобетонном покрытии
4	Гребенка, нарушение профиля
5	Высокая трава на обочинах и разделительной полосе
6	Наличие древесно-кустарниковой растительности в полосе отвода
7	Наличие отдельных выбоин на покрытии тротуаров
8	Износ дорожной разметки, выполненной краской (термопластиком)
9	Потеря сцепных качеств асфальтобетонного покрытия
10	Просадка земляного полотна
11	Наличие сетки трещин
12	Дефект слоя износа
13	Повреждения (выбоины) не более $15 \times 60 \times 5$ см
14	Колейность на переходном покрытии
15	Колейность на асфальтобетонном покрытии
16	Гребенка, нарушение профиля
17	Высокая трава на обочинах и разделительной полосе
18	Наличие древесно-кустарниковой растительности в полосе отвода
19	Наличие отдельных выбоин на покрытии тротуаров
20	Износ дорожной разметки, выполненной краской (термопластиком)
21	Потеря сцепных качеств асфальтобетонного покрытия
22	Просадка земляного полотна
23	Наличие сетки трещин
24	Дефект слоя износа

Исходные данные для практической работы

Варианты	Объем снегоприноса, м ³ / п.м. Wсд	Средняя многолетняя наибольшая высота снежного покрова данной местности, м Нпп
1	2	3
1	200	0,10
2	250	0,15
3	300	0,20
4	350	0,25
5	400	0,30
6	450	0,35
7	500	0,40
8	550	0,45
9	600	0,50
10	650	0,55
11	700	0,60
12	650	0,65
13	600	0,50
14	550	0,55
15	500	0,45
16	450	0,30
17	400	0,35
18	350	0,20
19	300	0,25
20	250	0,10
21	200	0,15
22	150	0,15
23	100	0,05
24	200	0,10

Список используемых источников

1. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85
2. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99
4. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87
5. СП 20.13330.2010 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85