

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

С.А. Махновский

«23» марта 2017 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.01 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, СОДЕРЖАНИИ И РЕМОНТЕ ДОРОГ**
МДК.01.01 Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Строительных и транспортных
машин

Председатель: Н.Н. Филиппевич
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

Разработчики:

С.Б. Воробьев, преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МнК

Методические указания разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	6
Практическое занятие № 1	6
Практическое занятие № 2	14
Практическое занятие № 3	20
Практическое занятие № 4	28
Практическое занятие № 5	37
Практическое занятие № 6	47
Практическое занятие № 7	52

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия.

Состав и содержание практических работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений, необходимые в последующем в профессиональной деятельности.

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Организация эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог. Содержание практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по ППССЗ по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) базовой подготовки. МДК.01.01 Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений предусмотрено проведение практических работ.

результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

У₁. текущему содержанию и ремонту дорог и искусственных сооружений с использованием машин и механизмов в соответствии с требованиями технологических процессов;

У₂. обеспечивать безопасность движения транспорта при производстве работ;

У₃. организовывать работу персонала по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₄. обеспечивать безопасность работ при эксплуатации и ремонте подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₅. определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования;

У₆. выполнять основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов;

У₇. осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины;

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю ППССЗ по специальности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3. Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Выполнение студентами практических работ по МДК.01.01 Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практическая работа проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Практическое занятие № 1

Обеспечение безопасности и организации движения на автомобильных дорогах

Формируемые компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных машин, строительных, дорожных машин и механизмов.

Цель работы:

Научится определять следующие показатели дорожного движения на конкретном участке улицы (дороги):

- интенсивность транспортного потока;
- пропускную способность улицы (дороги).

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- обеспечивать безопасность движения транспортных средств.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

Согласно варианту задания рассчитайте интенсивность транспортного потока, постройте график изменения интенсивности транспортного потока по данной улице (дороге) в конкретном ее сечении в течение суток (рис. 1).

Произведите расчет пропускной способности улицы (дороги).

Составьте схему технологического потока движения транспортных средств.

Теоретические сведения.

Безопасность транспортных средств

1. Автомобилизация страны и проблемы обеспечения безопасности движения

Современные тенденции в изменении уровней аварийности. Виды и причины дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Потери народного хозяйства и общества от ДТП. Характеристики ДТП. Роль дорожных условий в возникновении ДТП. Эффективность мероприятий по повышению безопасности движения на стадии проектирования дорог.

Допустимые уровни относительной аварийности для участков дорожной сети.

2. Теоретические основы мероприятий по обеспечению безопасности движения

Восприятие водителями дорожных условий и режимы движения автомобилей. Эмоциональная напряженность водителя в зависимости от дорожных условий и обстановки движения. Способы предотвращения ДТП, связанных с дорожными условиями.

3. Влияние условий движения и элементов автомобильной дороги на безопасность движения

Удельные показатели аварийности. Влияние интенсивности и режимов движения транспортных потоков на безопасность движения. Характерные уровни относительной аварийности для двухполосных, трехполосных и четырехполосных автомобильных дорог. Изменение количества ДТП от размеров геометрических элементов дороги, обеспеченного расстояния видимости, наличия препятствий на обочинах и в придорожной полосе, планировочных характеристик пересечений и транспортных развязок. Влияние интенсивности движения, состава транспортного потока и взаимного сочетания элементов трассы автомобильной дороги на безопасность движения.

4. Методы выявления опасных участков дороги

Оценка безопасности движения. Метод коэффициентов аварийности. Метод коэффициентов безопасности. Использование материалов статистики ДТП. Выявление «очагов аварийности».

Метод конфликтных ситуаций. Оценка безопасности движения на пересечениях автомобильных дорог, железнодорожных переездах, транспортных развязках.

Линейные графики коэффициентов аварийности. Взаимосвязь количества ДТП с коэффициентами аварийности.

Тяжесть последствий ДТП. Потери народного хозяйства от ДТП. Очередность проведения мероприятий по обеспечению безопасности движения на реконструируемых дорогах.

5. Обеспечение безопасности движения при проектировании новых дорог

Учет требований безопасности движения в нормах на проектирование дорог. Влияние структуры парка транспортных средств на возможность обеспечения безопасности движения. Учет психофизиологических особенностей водителей при обосновании норм на проектирование дорог.

Способы воздействия на транспортный поток для предотвращения возникновения опасных ситуаций. Разделение транспортных потоков по скоростям и направлениям. Выравнивание скоростей движения на протяжении маршрута. Зрительное ориентирование водителей в пути.

Влияние элементов поперечного профиля дорожного полотна на безопасность движения.

6. Устранение опасных мест на существующих дорогах

Опасные места на дорогах и принципы их устранения. Использование данных о ДТП при реконструкции автомобильных дорог.

Оценка скоростей движения на маршруте. Использование данных о ДТП при нормировании скоростей движения.

Улучшение условий движения на подъемах, спусках, кривых малых радиусов, пересечениях и транспортных развязках, железнодорожных переездах, автобусных остановках, стояночных площадках, велосипедных дорожках, площадках отдыха. Эффективность проводимых мероприятий.

7. Обеспечение безопасности движения при эксплуатации дорог

Учет и анализ ДТП работниками дорожно-эксплуатационных организаций. Влияние погодных условий на безопасность движения. Борьба со скользкостью автомобильных дорог. Влияние ровности дорожных покрытий на безопасность движения. Ограждения дорог. Улучшение условий ночного движения. Обеспечение безопасности движения при производстве ремонтных работ на дорогах.

8. Организация движения, как средство повышения безопасности

Роль организации движения в обеспечении безопасности.

Обеспечение безопасности движения пешеходов. Управление скоростями. Регулирование использование водителями ширины проезжей части. Правила размещения дорожных знаков, дорожной разметки, сигнальных столбиков, зеркал, световозвращателей и островков безопасности.

Оперативная информация водителей о дорожных условиях и обстановке движения. Автоматизированные системы регулирования дорожного движения. Электронные дорожные знаки и табло. Организация аварийной связи и оказание неотложной медицинской помощи участникам движения при ДТП.

Комплекс мер по обеспечению безопасности дорожного движения.

Организация дорожного движения

1. Проблемы обеспечения безопасности и эффективности дорожного движения

Негативные последствия автомобилизации. Иерархические уровни деятельности по организации движения. Структура инженерной деятельности по организации.

Федеральный закон «О безопасности дорожного движения», Правила дорожного движения, система стандартов в области дорожного движения. Конвенции о дорожном движении, дорожных знаках и сигналах, их основные требования. Необходимость унификации требований Правил дорожного движения в рамках Конвенций о

дорожном движении. Международные организации, функционирующие в области дорожного движения.

2. Номенклатура характеристик транспортных и пешеходных потоков Интенсивность движения, мгновенная скорость движения. Не равномерность транспортных потоков и ее разновидности. Критерии количественной оценки степени неравномерности. Влияние состава транспортного потока на параметры движения. Понятие динамического габарита автомобиля и методы определения его величины. Составляющие дистанции безопасности. Понятие о коэффициенте приведения состава транспортного потока, его физический смысл. Определение приведенной интенсивности движения. Временной интервал движения.

Пространственный интервал. Плотность транспортного потока и занятость участка дороги. Разновидности пространственной скорости. Скорость сообщения, ее значение как показателя транспортного обслуживания. Темп движения. Задержки движения, их разновидности, причины и условия возникновения. Основные закономерности в движении транспортных потоков: основное уравнение и основная диаграмма транспортного потока.

Интенсивность, плотность, скорость пешеходных потоков и закономерности их изменения. Влияние условий движения на скорость пешеходных потоков. Свободные и стесненные условия движения пешеходов, критерии их дифференциации.

3. Понятие пропускной способности

Определение пропускной способности дороги, ее разновидности. Определение пропускной способности дороги с использованием системы поправочных коэффициентов. Коэффициенты многополосности и регулирования движения. Характеристики улично-дорожной сети, оценочные параметры ее развития.

Определение пропускной способности пешеходных путей. Расчет пропускной способности пешеходных путей с использованием условной полосы движения пешеходов. Проверка пропускной способности по наиболее стесненному участку пешеходного пути.

4. Методики оценки уровня безопасности движения

Понятие дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Классификация и правила учета ДТП. Количественный, качественный, топографический анализы ДТП, их цели и методы проведения. Абсолютные и относительные показатели при количественном анализе, определение прямых и косвенных потерь от ДТП. Качественный анализ ДТП и классификация основных причин ДТП. Разновидности топографического анализа ДТП, методы построения карты, линейного графика и масштабной схемы ДТП.

Анализ конфликтных точек, разновидности систем их оценки. Физический смысл образования конфликтных точек отклонения и слияния. Исследование конфликтных ситуаций. Понятие конфликтной ситуации, ее разновидности. Параметры оценки степени сложности объекта УДС по конфликтным ситуациям. Этапы исследований конфликтных ситуаций, оформление результатов.

5. Методы исследования дорожного движения

Классификация методов исследования дорожного движения по способу получения необходимой информации. Краткая характеристика документального изучения, натурного исследования, моделирования движения. Основные преимущества моделирования как метода исследования движения. Методика натурных исследований дорожных условий.

Виды протоколов при обследовании. Методы опроса, талонного обследования, наклеивания ярлыков, записи номерных знаков, их преимущества и недостатки. Критерии для определения числа наблюдателей и размещения постов. Исследование дорожного движения в городских условиях. Методы определения мгновенной скорости и средней задержки одного автомобиля. Преимущества и недостатки «метода двух наблюдателей» при определении задержки одного автомобиля. Оформление результатов исследований.

Исследование транспортных потоков методом «плавающего» автомобиля, его смысл и способы реализации. Применение аэрофотосъемки при определении характеристик транспортных потоков. Методы оценки характеристик пешеходных потоков. Оформление результатов исследований.

Классификация и принцип действия ленточных, фотоэлектрических, петлевых, ультразвуковых, инфракрасных, пневматических детекторов транспорта. Принцип действия радиолокаторов, эффект Доплера. Методики использования видеозаписи при исследовании параметров дорожного движения.

Характеристики дорожного движения

1. *Интенсивность транспортного потока* – это число транспортных средств проезжающих через сечение дороги в единицу времени (год, месяц, сутки, час, минуты, секунды). Иногда для оценки интенсивности транспортного потока применяют термин «объем движения», понимая под этим фактическое число автомобилей, проехавших по дороге в течение принятой единицы времени.

Студенты отделения делятся на две группы и определяют в указанных преподавателем сечениях улиц (дорог), часовую интенсивность транспортного потока. По результатам замеров интенсивности потока и дополнительным данным выданных преподавателем студенты строят графики изменения интенсивности

транспортного потока в данном сечении дороги в течении суток, определяют «Часы пик» и коэффициент суточной неравномерности транспортного потока.

Коэффициент суточной неравномерности транспортного потока определяется по формуле

$$K_{нс} = \frac{24 \cdot N_{ам}}{N_{сум}}$$

где $K_{нс}$ – коэффициент суточной неравномерности транспортного потока;

24 – число часов в сутках;

$N_{ам}$ – интенсивность транспортного потока за сравниваемый час [авт/час]

$N_{сум}$ – суммарная (общая) интенсивность транспортного потока за сутки [авт/сут].

Для двухполосных дорог со встречным движением общую интенсивность транспортного потока определяют суммируя встречные потоки. Для двухполосных дорог с разделительной полосой интенсивность транспортного потока определяют для каждого направления отдельно, а суммарную по наиболее загруженной полосе.

Результаты замеров и дополнительные данные, выданные преподавателем, заносятся в таб. 1.

Таблица 1

Показатель	65-6	77-8		
Интенсивность движения авт./ч. из центра				
Интенсивность движения авт./ч. к центру				
Общая интенсивность движения авт./ч.				

По данным, приведенным в таб. 1, строится график изменения интенсивности транспортного потока по данной улице (дороге) в конкретном ее сечении в течении суток (рис. 1).

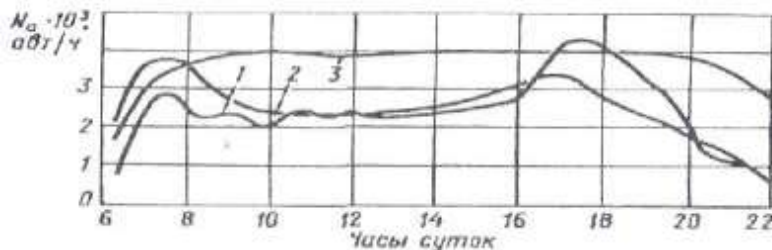


Рис.1. График изменения интенсивности транспортного потока в течении суток: 1 – движение центра; 2 – движение из центра; 3 – общая интенсивность движения.

На графике отмечаются «часы пик», т.е. часы, когда интенсивность транспортного потока имеет наивысшие значения.

По окончании работы оформляется отчет, в котором отражается: порядок выполнения работ, результаты замеров (таб. 1), сведения полученные от преподавателя, график изменения интенсивности транспортного потока (рис. 1), коэффициент суточной неравномерности транспортного потока.

2. *Пропускная способность улицы (дороги)* – это максимально возможное число автомобилей, которое может пройти через сечение дороги в единицу времени. Различают три понятия пропускной способности дороги: расчетную [Рр], фактическую [Рф] и нормативную [Рн].

Фактическую пропускную способность улицы (дороги) устанавливают по специальным методикам натурального исследования в различное время суток.

Нормативную пропускную способность – задают «строительными нормами и правилами»

Расчетную пропускную способность полосы движения на перегоне определяют по формуле

$$P_n = \frac{1000Va}{Ld}$$

где: Va – скорость движения автомобиля км/час; Ld – динамический габарит, м.

При расчете исходят из условия, что на перегоне автомобили движутся колонной с минимальной дистанцией из условий безопасности.

Динамичность габарит Ld – это участок дороги, минимально необходимый для безопасного движения автомобиля в транспортном

потоке с заданной скоростью Va , длина которого Ld , а дистанция безопасности – d .

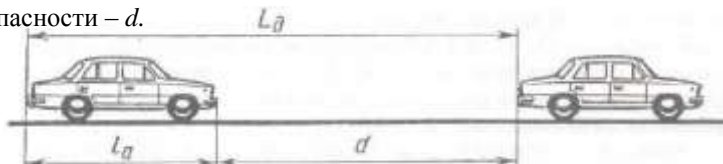


Рис. 2 Динамический габарит автомобиля в транспортном потоке

Динамичный габарит определяют по формуле:

$$L\delta = La + Va + 0,3 Va^2 + 1$$

Формула определения $L\delta$ имеет смысл, если:

- время срабатывания тормозного привода равно 1 сек;
- разность \max замедлений при экстренном торможении однотипных легковых автомобилей – 2 м/с^2 .

Расчеты показывают, что для непрерывного потока легковых автомобилей $P_{п} = 1960 \text{ авт./час}$, при $Va = 55 \text{ км/час}$. Расчеты пропускной способности дороги совпадают с практикой, и на этой основе выведена простая формула безопасной дистанции автомобилей: дистанция в метрах равна половине величины скорости в км/час.

Есть другая методика определения пропускной способности, основанная на системе поправочных коэффициентов:

$$P_n = P_m \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \text{ где: } P_m -$$

теоретическая пропускная способность;

K_1, K_2, \dots, K_4 - коэффициенты учитывающие условия движения (ширину полосы движения, состав потока автомобилей, рельеф местности, наличие пересечений и др.)

По исходным данным заданных преподавателем студенты рассчитывают величину пропускной способности улицы (дороги).

Порядок выполнения работы:

1. Изучите материал в части «Безопасность транспортных средств» с составлением глоссария.
2. Изучите материал в части «Характеристики дорожного движения» с составлением глоссария.
3. Согласно варианта задания рассчитайте интенсивность транспортного потока, постройте график изменения интенсивности транспортного потока по данной улице (дороге) в конкретном ее сечении в течение суток (рис. 1).
4. Произведите расчет пропускная способность улицы (дороги).
5. Составить схему технологического потока движения транспортных средств.
6. Согласно интенсивности движения по вариантам индивидуальных заданий составить схему технологического потока.

Форма представления результата:

Отчет, защита.

Практическое занятие № 2

Технико-экономические показатели и назначение видов и составов работ по ремонту и содержанию работ (определение границ использования карьеров)

Формируемая компетенция

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: получить представления о сравнении карьеров и овладеть методикой построения графика использования карьера, приобрести навыки по составлению технико-экономических показателей для сравнения карьеров.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь
соизмерять технико-экономические показатели при сравнении карьеров.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

1. Определить стоимость 1 м^3 грунта, вывозимого из песчаных карьеров, для отсыпки дорожного полотна автомобильной дороги.
2. Определить стоимость одного м^3 песчано-гравийной смеси, вывозимой из гравийных карьеров для отсыпки слоев дорожной одежды автомобильной дороги.
3. Построить график использования карьера.
4. Определить объем грунта, необходимого для отсыпки дорожного полотна участка автомобильной дороги.
5. Определить размеры карьеров.

Теоретические сведения.

Исходные данные

1. Вариант- _____
2. Расстояние от карьера П-1 до трассы, км - _____
Расстояние от карьера П-2 до трассы, км - _____
№ км примыкания подъездной дороги от П-1 - _____
№ км примыкания подъездной дороги от П-2 - _____
3. Расстояние от карьера Гр-1 до трассы, км - _____
Расстояние от карьера Гр-2 до трассы, км - _____
№ км примыкания подъездной дороги от Гр-1 - _____

- № км примыкания подъездной дороги от Гр-2 - _____
4. Насыпная плотность песка, г/см^3 - _____
5. Насыпная плотность ПГС, г/см^3 - _____
6. Категория дороги - _____
7. Толщина дорожной одежды, м - _____
8. Средняя высота насыпи, м - _____
8. Протяженность участка, км - _____

Порядок расчета

1. Определяют стоимость м^3 грунта, вывозимого из песчаных карьеров, для отсыпки дорожного полотна автомобильной дороги.

1.1. Составляют расчетную схему вывозки грунта. На плане трассы наносят расположение песчаных карьеров и обозначают расстояние от карьера до строящейся дороги с использованием исходных данных.

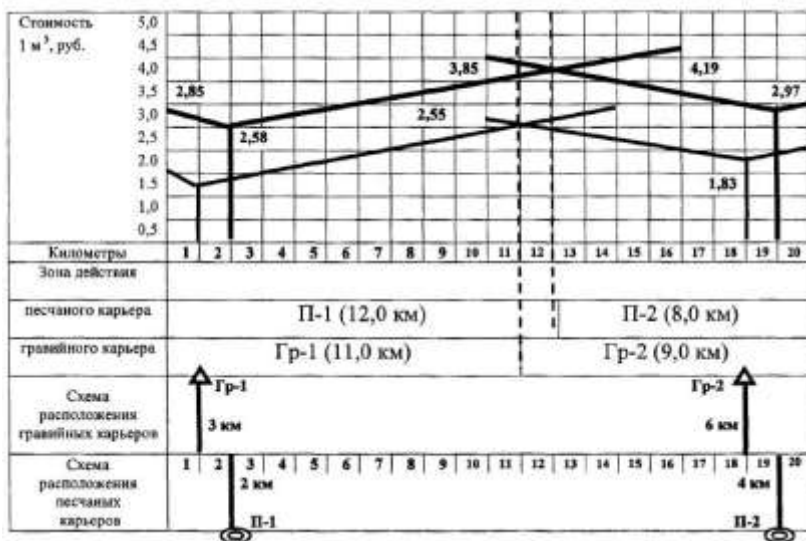


Рис. 3 График границ использования карьеров (образец)

1.2. Составляем ведомость расчета стоимости транспортных расходов материалов из песчаных карьеров (табл. 2).

1.2.1. Расстояние до выхода на трассу заполняем в соответствии с исходными данными.

Таблица 2

Ведомость расчета стоимости транспортных расходов материалов из карьеров

Наименование материала	Номера карьеров	Расстояние до выхода на трассу	Длина подъездного пути слева (справа)	Насыпная плотность, т/м ³	Транспортные расходы, руб./м ³	Стоимость 1 м ³ , руб.		
						Отпускная цена	Транспортные расходы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
П Е С О К	П-1							
	П-2							
Песча- но- гравий- ная смесь	Гр-1							
	Гр-2							

1.2.2. Длину подъездного пути слева и справа рассчитываем с учетом выезда на дорогу и проезда по трассе до намеченного пункта. Крайние пункты принимают в начале и конце дороги, а в середине - обязательно с перекрытием зон действия.

1.2.3. Насыпную плотность принимаем в соответствии с исходными данными.

1.2.4. Транспортные расходы принимаем из «Сборника сметных цен на перевозки грузов для строительства: часть 1. «Железнодорожные и автомобильные перевозки»: СНиП 4.04-91.

1.2.5. Отпускную цену принимаем по «Сборнику сметных цен на местные строительные материалы, изделия и конструкции для строительства. Отпускную цену на песок принимают по обоснованию С412-1266. Отпускная цена равна оптовой.

Отпускную цену на песчано-гравийную смесь принимают по обоснованию С412-1268.

1.2.6. Транспортные расходы определяют по формуле

$$C_{\text{тр.рас}} = \rho_n \cdot T_{\text{рас}}$$

где ρ_n - насыпная плотность материала (принимают по исходным данным);

$T_{\text{рас}}$ - транспортные расходы, руб./м³.

1.2.7. Стоимость 1 м³ материала определяют путем сложения отпускной цены и транспортных расходов.

2. Определяем стоимость 1 м³ песчано-гравийной смеси, вывозимой из гравийных карьеров для отсыпки слоев дорожной одежды автомобильной дороги.

2.1. Составляем расчетную схему вывозки песчано-гравийной смеси.

На плане трассы наносят расположение гравийных карьеров и обозначают расстояние от карьера до строящейся дороги (см. рис. 3) с использованием исходных данных.

2.2. Длину подъездных путей, насыпную плотность смеси, транспортные расходы, оптовую цену, стоимость 1 м³ смеси определяют аналогичным образом, как и для песчаных карьеров.

3. Строят график зависимости стоимости перевозки единицы продукции от расстояния транспортирования (см. рис. 3).

3.1. В точке примыкания песчаного карьера к дороге откладывают отрезок равный стоимости 1 м³ грунта при его доставке от карьера до строящейся дороги.

3.2. В точках, для которых определяли стоимость 1 м³ с учетом вывозки песка от карьера до крайней точки с поворотом направо и налево откладывают отрезки

равные этой стоимости. Полученные точки соединяют с первой точкой.

3.3. Определяем точку пересечения прямых линий от карьеров П-1 и П-2.

Точка пересечения наклонных линий свидетельствует о равенстве стоимости грузоперевозок, следовательно, эта точка является границей действия карьера.

3.4. Точку пересечения переносят на графике в строку зоны действия песчаных карьеров и проставляют расстояния, соответствующие зоне действия первого и второго песчаного карьера.

3.5. Аналогичным образом строят график зависимости стоимости вывозки песчано-гравийной смеси от расстояния вывозки.

4. Определяем объем грунта, необходимого для отсыпки дорожного полотна участка автомобильной дороги.

4.1. Определяют верх отсыпаемой насыпи с учетом устройства дорожной одежды

$$B'' = B + 2 \cdot h \cdot m = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м, Д О}$$

где B - ширина дорожного полотна, м;

h - толщина дорожной одежды равная см.

4.2. Определяют подошву отсыпаемой насыпи

$$B' = B'' + 2 \cdot \text{Я} \cdot m = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м},$$

где - ширина верха отсыпаемой насыпи (табл. 16.1). Для
___ категории $B = \underline{\hspace{1cm}}$ м;

H - средняя высота насыпи ($H = \underline{\hspace{1cm}}$ м);

m – заложение откоса (1:1,5).

4.3. Определяют площадь насыпи

$$F = \frac{B' + B''}{2} \cdot H = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}^2.$$

4.4. Определяют объем грунта отсыпаемой насыпи

$$V = F \cdot L = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}^3,$$

где L - длина участка (исходные данные).

На графике использования песчаных карьеров зоны действия
распределяются следующим образом: П1 - ___%, П2 - ___% .

Следовательно, из первого карьера грунта будет вывезено

$$\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}^3.$$

Из второго карьера будет вывезено

$$\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м}^3$$

5.1. Определяют ширину забоя с учетом объема ковша экскаватора

Ширина подошвы забоя от оси пути экскаватора с емкостью
ковша раной 0,5 м³ до стенки забоя рана 4 м в одну сторону.

Следовательно,

полная ширина равна 8 м.

5.2. Определяют ширину карьера при условии, что эта ширина
равна 10-

кратной ширине забоя.

$$b = l_{\text{заб}} \cdot 10 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ м},$$

где $l_{\text{заб}}$ - ширина забоя при одном проходе экскаватора, м.

5.3. Составляют расчетную схему габаритных размеров карьера
(рис. 4).

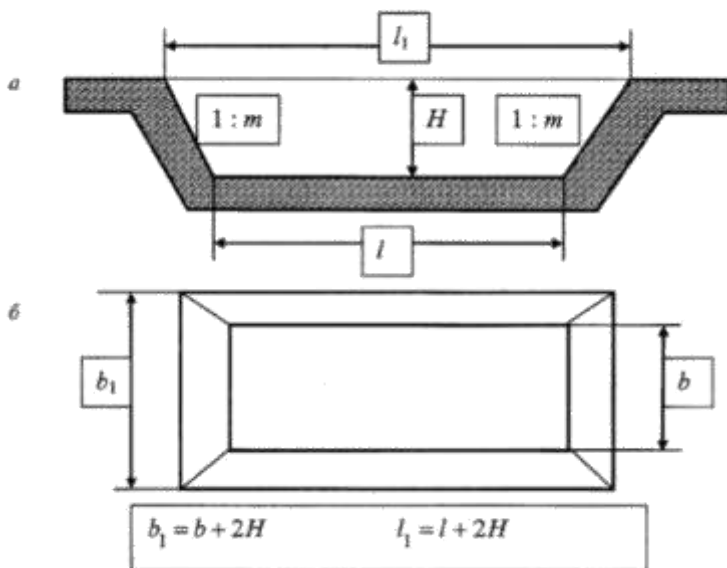


Рис. 4 Расчетная схема габаритных размеров карьера:
 а – вертикальный разрез карьера; б – план карьера

Карьер имеет размеры понизу, м: b - ширина карьера; l - длина. Заложение откосов принимают равным $1:1$.

Размеры карьера поверху: b_1 - ширина, l_1 - длина.

С учетом заложения откосов равного $1:1$ эти размеры составляют:

$$b_1 = b + 2H; \quad l_1 = l + 2H.$$

Объем грунта в карьере определяют путем умножения средней площади на высоту:

$$V = F_{\text{ср}} \cdot H = \frac{(b \cdot l) + [(b + 2H) \cdot (l + 2H)]}{2} \cdot H \text{ м}^3.$$

Учитывая, что известны объем грунта, ширина и глубина карьера, можно произвести преобразование и представить его относительно длины карьера. Длину карьера понизу можно определить по формуле

$$l = \frac{V - bH^2 - 2H^3}{bH + H^2} = \dots = \text{м}.$$

5.4. Определяют размеры карьера поверху при заложении откоса $1:1$

$$b_1 = b + 2H = \dots = \text{м};$$

$$l_1 = l + 2H = \dots = \text{м}.$$

5.5. Аналогичным образом определяют параметры второго карьера с запасом м³.

Заключение

Определены стоимости вывозки 1 м³ песка из карьеров П-1 и П-2 и песчано-гравийной смеси из карьеров Гр-1 и Гр-2 на строящийся участок автомобильной дороги.

Определены зоны действия песчаных и гравийных карьеров. Для карьера П-1 зона действия составляет ____ км, для П-2 - ____ км. Зоны действия гравийных карьеров разбивают строящийся участок на отрезки, составляющие ____ и ____ от общей длины. Определены размеры обоих карьеров.

Порядок выполнения работы:

1. Определяют стоимость м³ грунта, вывозимого из песчаных карьеров, для отсыпки дорожного полотна автомобильной дороги.
2. Определяем стоимость 1 м³ песчано-гравийной смеси, вывозимой из гравийных карьеров для отсыпки слоев дорожной одежды автомобильной дороги.
3. Строят график зависимости стоимости перевозки единицы продукции от расстояния транспортирования.
4. Определяем объем грунта, необходимого для отсыпки дорожного полотна участка автомобильной дороги.
5. Составляют расчетную схему габаритных размеров карьера.
6. Составляют заключение стоимости вывозки 1 м³.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 3

Организация дорожно-ремонтных работ и содержание автомобильных дорог (построение линейного календарного графика возведения земляного полотна)

Формируемая компетенция

ПК 1.3. выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

Цель работы: приобрести навыки по организации ремонта и содержанию автомобильных работ, овладеть методикой построения линейного графика возведения земляного полотна.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь

Организовывать ремонт автодорог.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

1. Определить объемы работ, выполняемые машинно-дорожными отрядами, задействованными на земляных работах.
2. Построить линейный график возведения земляного полотна.

Теоретические сведения.

Исходные данные

1. Вариант - _____
2. Количество рабочих смен в период строительства - _____
3. Продолжительность выполнения работ, смен:
 - бульдозерных - _____
 - скреперных - _____
 - экскаваторных - _____
 - по выторфовыванию - _____
 - устройству присыпных обочин - _____
 - отделочных работ - _____
4. Протяженность участка строительства, км - _____
5. Количество водопропускных труб, шт. - _____

Порядок расчета

1. На отдельном листе вычерчиваем график, состоящий из двух частей:
 - верхней, отражающей выполнение отдельных видов работ во времени;
 - нижней, содержащий информацию об объемах работ и времени, в течение которого они выполняются.

1.1. Построение верхней графической части выполняем с учетом следующих рекомендаций. По горизонтали протяженность строящегося участка дороги разбиваем на пикеты (протяженность участка принимается по исходным данным). По вертикали откладывают период строительства (в сменах), примерно равный 0,3 от Дрс.

В примере, участок длиной 1 км разбиваем на 10 пикетов. Временную ось принимаем из расчета _____ смен (исходные данные) • 0,3 = _____ смен.

1.2. Нижняя часть графика имеет следующую последовательность сверху вниз:

- 1) пикеты;
- 2) план трассы;
- 3) подготовительные работы;
- 4) строительство железобетонных труб;
- 5) бульдозерные работы;

- 6) скреперные работы;
- 7) экскаваторные работы;
- 8) выторфовывание;
- 9) засыпка грунтом;
- 10) присыпные обочины;
- 11) отделочные работы.

1.3. План трассы заполняем по данным продольного профиля или плана трассы дороги в горизонталях.

В учебных целях участок дороги разбивают в соответствии с характеристикой полосы отвода:

- 1) лес - 0,5 протяженности участка дороги;
- 2) кустарник - 0,1;
- 3) луг-0,1;
- 4) болото - 0,1;
- 5) пашня - 0,2.

Болото располагают в месте устройства насыпи с минимальным объемом земляных работ. На выемке болото не размещать.

2. Определяем количество рабочих смен, в течение которых должны быть выполнены подготовительные работы:

$$D \text{ смен пр} = D_{рс} \times 0,06 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ смен,}$$

где $D_{рс}$ - количество рабочих смен в период строительства (исходные данные).

На графике проводим наклонную прямую линию, соединяющую нулевую точку графика и точку, соответствующую количеству смен выполнения подготовительных работ, отложенную в конце участка дороги.

В течение установленного периода должны быть выполнены работы:

- по восстановлению и закреплению трассы дороги;
- расчистке полосы отвода; - удалению растительного слоя;
- проведению разбивочных работ;
- постройке временных сооружений, линий связи, электропередач, временных дорог.

3. Обозначаем на графике сосредоточенные работы, к которым относится строительство искусственных сооружений. Сосредоточенные работы обозначаются отрезками вертикальных прямых, проведенных в точке их месторасположения. Разрыв между прямыми линиями, обозначающими отставание последующих работ от предыдущих, составляет 2-6 смен. Этот промежуток времени связан с технологическим разрывом.

3.1. Железобетонные трубы размещают в местах скапливания талой и дождевой вод возле дорожного полотна, там, где насыпь

преграждает путь отходу воды по уклону. Для того, чтобы правильно выбрать месторасположение водопропускных труб необходимо иметь продольный профиль и план трассы в горизонталях, на основании которых можно спрогнозировать места скопления воды и пути ее отвода от дорожного полотна.

Для решения учебной задачи необходимо воспользоваться графиком распределения земляных масс. Из профильного объема работ по насыпи выбираем три пикета, на которых объем насыпи наибольший, и закладываем на этих пикетах строительство водопропускных труб. В данном примере такими пикетами являются _____, и _____. На _____ пикете расположено болото, на котором производят полное выторфовывание, поэтому водопропускную трубу не устраивают. Согласно исходным данным строительство железобетонных труб должно быть закончено через 20 смен. Разбиваем это количество смен на изготовление каждой трубы.

1-я труба - 6 смен;

2-я труба - 7 смен;

3-я труба - 7 смен.

3.2. На линейном календарном графике наносим вертикальные отрезки, равные числу смен для каждой трубы. Эти отрезки соединяют горизонтальными линиями. При обозначении сосредоточенных работ необходимо контролировать, чтобы строительство труб не начиналось раньше выполнения подготовительных работ и, чтобы между этими работами был технологический разрыв в 2-3 смены.

4. Обозначаем бульдозерные работы. Судя по графику распределения земляных масс, бульдозерные работы выполняются на _____ и _____ пикетах (строка 23). На _____ пикете объем работ составляет _____ м³, на _____ пикете _____ м³. Переносят объемы работ на аналогичные пикеты линейного графика. Согласно исходным данным эти работы выполняются за _____ смен. Делим эти смены пропорционально объемам:

_____ пикет - объем _____ м³ - за _____ смен;

_____ пикет - объем _____ м³ - за _____ смен.

На графике наносят две наклонные линии: на _____ пикете – на _____ смен, на _____ пикете – на _____ смен.

5. Обозначаем скреперные работы. По графику распределения земляных масс скреперные работы выполняются на _____, и _____ пикетах (строки 24 и 25).

Переносим объемы скреперных работ на соответствующие пикеты линейного графика. Согласно исходным данным скреперные работы должны быть выполнены за 10 смен. Делят смены пропорционально объемам:

пикет _____ объем _____ м³ - 6 смен;

пикет _____ объем _____ м³ - 2 смены;

пикет _____ объем _____ м³ - 2 смены.

На линейном графике на соответствующих пикетах проводим три наклонные линии, соответствующие количеству смен работы на пикетах.

6. Обозначаем экскаваторные работы. Из графика распределения земляных масс (строка 31) переносим объемы работ на соответствующие пикеты линейного графика. Согласно исходным данным экскаваторные работы выполняются в течение _____ смен. Делят количество смен пропорционально выполненным объемам на пикетах:

1-й пикет – объем _____ м³ _____ смены;

2-й пикет – объем _____ м³ _____ смены;

3-й пикет – объем _____ м³ (из _____, вычитается объем грунта засыпки траншеи равный _____ м³, который будет учитываться отдельно в линейном графике) - 3 смены;

4-й пикет – объем _____ м³ - ПК _____ = _____ смены;

5-й пикет – объем _____ м³ ;

6-й пикет – объем _____ м³ - ПК _____ = _____ = _____ смены;

7-й пикет – объем _____ м³ ;

8-й пикет – объем _____ м³ ;

9-й пикет – объем _____ м³ ;

10-й пикет – объем _____ м³ _____ смены.

Итого объем экскаваторных работ составил _____ м³.

На линейном графике проводят наклонные линии, соответствующие выполнению экскаваторных работ на отрезке ПК _____ – _____ смен;

ПК _____ – _____ смены; ПК _____ – _____ смены.

7. Обозначаем работы по выторфовыванию. Согласно нанесенной ситуации на план трассы болото расположено на третьем пикете. Через болото глубиной 2,5 м будет проходить насыпь высотой 3 м дороги, относящейся ко II технической категории. Перед сооружением насыпи выполняют полное выторфовывание болотистого грунта до минерального дна (на глубину 2,5 м).

Ширина полосы выторфовывания равна ширине насыпи понизу.

На основании данных графика распределения земляных масс (строка 34) объем выторфовывания составляет _____ м³. Согласно исходным данным этот объем работ должен быть выполнен за _____ смен. Проводят на третьем пикете линейного графика наклонную линию, соответствующую _____ сменам работы. Этот вид работ должен предшествовать экскаваторным работам, когда начнется отсыпка насыпи дорожного полотна.

8. Заполняют графу линейного графика по засыпке образовавшейся траншеи после удаления болотистого грунта привозным дренирующим грунтом.

Объем привозного грунта соответствует объему образовавшейся траншеи. Работы по засыпке траншеи совмещают с рытьем траншеи.

После замены грунта на болоте производим отсыпку насыпи. Поэтому экскаваторные работы возобновляют через ____ смен, в течение которых автосамосвалы были заняты на вывозке торфа и подвозке грунта для засыпки, а экскаваторы находились на профилактическом ремонте.

9. Обозначаем работы по устройству присыпных обочин. Объем работ принимают из строки 7 графика распределения земляных масс.

В примере этот объем составляет ____ м³. Согласно исходным данным работы по устройству присыпных обочин выполняют в течение ____ смен.

Наносим на линейный график наклонную линию от нулевого пикета до последнего с количеством смен равным ____.

10. Обозначаем отделочные работы, связанные с профилированием верха дорожного полотна и обочин. Этот вид работ измеряется в м². Согласно строкам 36 и 37 графика распределения земляных масс суммарная цифра составляет

____ м². Этот вид работ планируется быть выполненным в течение рабочей смены.

Наносим на график наклонную линию, соответствующую количеству смен.

11. При наличии данных по составу звеньев (экскаваторного, бульдозерного, скреперного, звена по выторфовыванию) на графике заполняются данные по количественному машин, входящих в состав звена.

После проведения земляных работ объект готов для сооружения дорожной одежды.

Заключение

На основании графика распределения земляных масс получены объемы работ, выполняемые бульдозерным, скреперным, экскаваторным звеньями, а также звеном по выторфовыванию болота. Суммарное количество рабочих смен, необходимых для выполнения каждого вида работ составляет ____ смен.

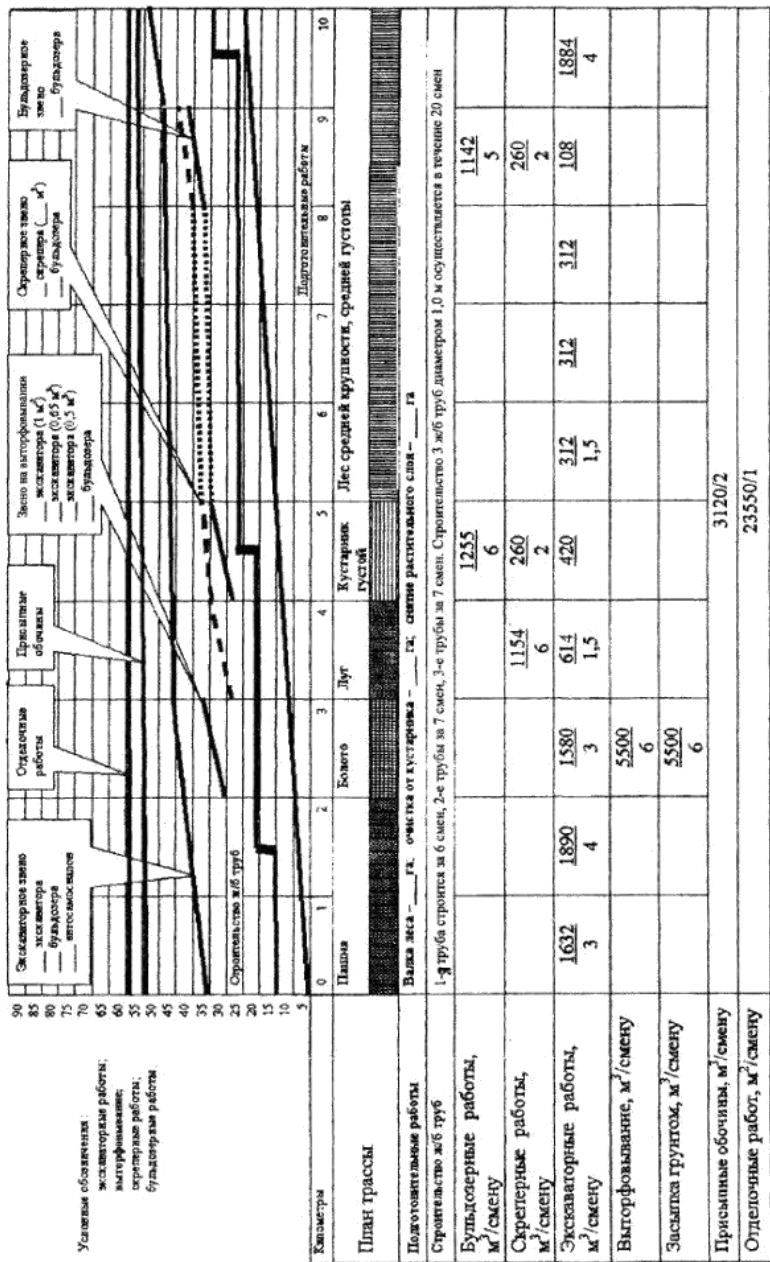
Однако за счет параллельного проведения работ с технологическими разрывами в ____ смен количество рабочих смен составило ____ смены.

Порядок выполнения работы:

1. На отдельном листе вычерчиваем график, состоящий из двух частей.
2. Определяем количество рабочих смен, в течение которых должны быть выполнены подготовительные работы.
3. Обозначаем на графике сосредоточенные работы, к которым относится строительство искусственных сооружений.
4. Обозначаем бульдозерные работы.
5. Обозначаем скреперные работы.
6. Обозначаем экскаваторные работы.
7. Обозначаем работы по выторфовыванию.
8. Заполняют графу линейного графика по засыпке образовавшейся траншеи после удаления болотистого грунта привозным дренирующим грунтом.
9. Обозначаем работы по устройству присыпных обочин.
10. Обозначаем отделочные работы, связанные с профилированием верха дорожного полотна и обочин.
11. При наличии данных по составу звеньев (экскаваторного, бульдозерного, скреперного, звена по выторфовыванию) на графике заполняются данные по количественному машин, входящих в состав звена.
12. Сделайте заключение.

Форма представления результата:

Отчет и защита.



Линейный календарный график возведения земляного полотна

Практическое занятие № 4

Содержание автомобильных дорог в весенний, летний, осенний период времени

Формируемая компетенция

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

Цель работы: приобрести навыки по содержанию в весенний, летний, Осенний период времени автомобильных работ.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь

Организовывать содержание автодорог.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

Выполнить схему по организации и содержанию автодорог в весенний, летний и осенний периоды.

Теоретические сведения.

1. Содержание земляного полотна и полосы отвода

Работы по содержанию земляного полотна направлены на сохранение его геометрической формы, обеспечение требуемой прочности и устойчивости земляного полотна, обочин и откосов, постоянное поддержание в рабочем состоянии водоотводных и водопропускных устройств. Особое внимание необходимо уделять участкам с неблагоприятными грунтовыми и гидрологическими условиями, местам появления и развитие пучин, участкам дорог на болотах и в зонах искусственного орошения.

Основные задачи содержания земляного полотна по периодам года:

в весенний период - исключить переувлажнение грунтов земляного полотна тальми и грунтовыми водами;

в летний период - выполнить работы по очистке и восстановлению дефектов водоотводных устройств, обочин и откосов;

в осенний период - предупредить переувлажнение земляного полотна атмосферными осадками, обеспечить минимальную влажность слагающих его грунтов.

В летний период выполняют работы по уходу за обочинами, откосами, водоотводными канавами, полосой отвода путём устранения мелких деформаций и разрушений: обочины, откосы, разделительную

полосу и полосу отвода освобождают от мусора, посторонних предметов, скашивают сорную траву и вырубают кустарник. Для борьбы с сорняковой растительностью используют скашивание травы косилками, применяют химические вещества - гербициды в виде растворов и суспензий.

Применение гербицидов следует согласовывать с местными сельскохозяйственными землепользователями. Для распределения гербицидов применяют прицепные и навесные опрыскиватели разных марок на тракторах и самоходных шасси, а также поливомоечные машины. При использовании гербицидов следует соблюдать требования правил охраны труда и техники безопасности в связи с их токсичностью для людей и животных.

2 Содержание дорожных одежд

Основной задачей содержания дорожных одежд является систематический уход, поддержание и повышение транспортно-эксплуатационных качеств покрытия и содержание его в чистоте и порядке. Характер и объём работ по содержанию зависят от периода года, типа покрытия и конструкции дорожной одежды.

К наиболее сложным работам по содержанию дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями относится ремонт трещин, ямочный ремонт и ликвидация колеи глубиной до 30 мм.

Содержание дорог с усовершенствованными покрытиями. В весенний период, до начала интенсивного таяния, с проезжей части и обочин удаляют снег и лёд. После просыхания покрытие тщательно очищают от грязи, пыли, противогололёдных материалов с использованием различных средств механизации работ.

На дорогах с дорожными одеждами с недостаточной прочностью и большим количеством ослабленных участков (переувлажнение земляного полотна, пучины) ограничивают движение автомобилей большой грузоподъёмности, снижают скорость или полностью закрывают проезд, переводя его на специально подготовленные объезды.

Весной с наступлением теплой и устойчивой погоды устраняют мелкие повреждения в виде шелушения, выкрашивания, выбоин, трещин, отдельных волн, бугров, наплывов, обломов и неровностей кромок.

В зависимости от имеющихся средств механизации ремонт выбоин осуществляют разными способами.

Очистка покрытия от пыли и грязи выполняется систематически весной, летом и осенью, поскольку наличие пыли и грязи на проезжей части снижает сцепные качества покрытия, загрязняет проходящие автомобили, ухудшает видимость. Значительные отложения грязи, которые могут образоваться на отдельных участках весной и осенью, удаляют автогрейдером, а небольшие отложения удаляют подметанием механическими щётками или поливомоечными машинами.

Подметание покрытий начинают машинами с механическими щётками от оси дороги с перемещением к кромке проезжей части. Последующие проходы должны перекрывать предыдущие на 0,25-0,50 м.

Уборка может производиться сухим или мокрым способом. При мокрой уборке покрытие увлажняется из специальных форсунок, разбрызгивающих воду в рабочей зоне. Смёт - пыль, грязь и мелкий мусор - удаляется с покрытия щётками и подается в бункер механическим конвейером или пневматическим рукавом. При сухом обеспыливании пыль из зоны действия щёток отсасывается вакуумно-пневматическим устройством. Наиболее высокое качество очистки обеспечивают подметально-уборочные машины с вакуумно-пневматической системой, которые называются вакуумно-уборочными машинами.

Выпускается большое количество подметально-уборочных машин с шириной подметания 1,5-3,0 м и более и рабочей скоростью 3,5-25 км/ч.

Мойку покрытий производят поливомоечными машинами широкими веерообразными струями воды, которые выбрасываются под давлением до 0,4 МПа из сопел с насадками, установленными под углом 75-80° к направлению движения. Расход воды 0,9-1,2 л/м². Работы по мойке покрытий выполняют чаще всего в ночное время, когда интенсивность движения заметно снижается.

Ширина обрабатываемой при мойке полосы колеблется у разных машин от 2,2 м до 8,5 м, рабочая скорость от 3,5 до 16,5 км/ч, ёмкость цистерн от 6 до 11 м³. Для мойки дорог высоких категорий применяют поливомоечные машины, у которых вода выбрасывается тонкими струями из трубы, расположенной перед передним бампером машины, через систему сопел под большим давлением под углом 70-80° к покрытию. При этом рабочая скорость движения поливомоечной машины достигает 60 км/ч.

Поливку дорожных покрытий производят в жаркие летние дни на участках дорог, проходящих в пределах населённых пунктов. Поливка от мойки отличается тем, что струи воды направлены вперёд и вверх по ходу движения машины, в результате чего вода разбрызгивается и смачивает покрытие, улучшая микроклимат и создавая прохладу. Расход воды при поливке асфальтобетонного покрытия 0,2-0,3 л/м².

Ликвидация скользкости от избытка битума. В жаркие летние дни на отдельных участках покрытий из асфальтобетона и других битумоинеральных материалов под действием автомобильного движения и солнечных лучей на поверхность покрытия может выступить избыток вяжущего, в результате чего возникает скользкость. Смеси с избыточным количеством вяжущего обладают повышенной пластичностью, что способствует образованию волн, колеи и наплывов.

Существует несколько способов устранения этих недостатков. На поверхность такого покрытия могут быть рассыпаны крупнозернистый песок, необработанные или обработанные битумом или битумной эмульсией высевки размером 2-3 мм, которые вдавливают катками в разрыхлённый слой покрытия. Излишний битум обволакивает песок или высевки; одновременно повышаются сцепные свойства покрытия. Весьма эффективной мерой является обработка таких участков малыми дозами ($0,1-0,2 \text{ л/м}^2$) органических растворителей (например, керосином, соляровым маслом) с последующей присыпкой песком и после некоторой выдержки (до 0,5 часа) очисткой поверхности подметальными машинами. При этом растворимый битум легко впитывается песком и затем удаляется вместе с ним.

Устранение волн и наплывов. Участки покрытия с волнами и наплывами предварительно разогревают горелками инфракрасного излучения, а затем укатывают катками массой 18-25 т поперек волн или срезают волны и наплывы автогрейдером, а затем закрывают эти места поверхностной обработкой. Волны и наплывы могут быть срезаны холодным фрезерованием без разогрева покрытия. Технология работ по ликвидации колея рассматривается отдельно.

Сдвиги на асфальтобетонных покрытиях являются следствием недостаточной сдвигоустойчивости асфальтобетонной смеси. В процессе работ по содержанию дороги работы по ликвидации сдвигов выполняют на отдельных участках. Для этого смесь со всего поврежденного места необходимо удалить фрезерованием или вручную при помощи перфораторов и отбойных молотков, исправить основание и уложить новую смесь, которая обладает достаточной для данных условий сдвигоустойчивостью. Ликвидация сдвигов при больших объемах работ выполняется в процессе ремонта покрытия.

Шелушение и выкрашивание покрытия устраняют путем устройства защитного слоя, слоя износа или поверхностной обработки. Технология выполнения этих работ рассмотрена отдельно. Шелушение покрытий из битумо-минеральных материалов на дорогах с низкой интенсивностью движения может быть устранено следующим образом. В теплую погоду на сухое покрытие разливают горячий вязкий битум, жидкий битум или битумную эмульсию с расходом $0,5-0,8 \text{ л/м}^2$ и рассыпают крупнозернистый песок или каменные высевки. Аналогично могут быть устранены участки покрытия с заметным выкрашиванием, только в качестве минерального материала рассыпают щебень фракций 8-14 мм.

Содержание дорог с переходными и низшими типами покрытий. С целью улучшения ровности покрытия (после дождей в весенний и осенний периоды) и равномерного распределения минерального материала по поверхности дорожной одежды

осуществляют профилирование покрытия, устраняют отдельные выбоины, колеи и просадки.

Первое профилирование проводят ранней весной (после таяния снега), в результате чего ликвидируют колеи и выравнивают поперечный профиль. Второе профилирование делают в конце весеннего (влажного) периода для ликвидации вновь образовавшихся деформаций и окончательного выравнивания покрытия. В летний период профилирование производят после дождей по мере необходимости. Осенью профилирование производят с таким расчётом, чтобы покрытие при эксплуатации зимой было ровное, без колеи и поперечных волн.

Ликвидация трещин с применением пластификаторов. Обычные способы заполнения трещин органическими вяжущими или пластификаторами и другими составами позволяют обеспечить гидроизоляцию покрытий и снизить вероятность образования выбоин, однако при этом не восстанавливается сплошность покрытия, а следовательно, и его прочность. Поэтому необходимо искать пути ликвидации трещин с восстановлением сплошности и монолитности покрытия.

Частично эта задача решается при ремонте трещин с разогревом материала их стенок до высокой температуры, при которой битум в старом покрытии становится пластическим и соединяется с горячим наполнителем. Более монолитным становится покрытие с трещинами, ремонт которого выполнен методом горячей регенерации на месте.

Одним из способов ликвидации трещин с улучшением сплошности монолитности покрытия в естественном состоянии летом является пластификация материала покрытия в зоне, прилегающей к трещине. Суть способа состоит в том, что очищенные трещины заполняются реагентами, разжижающими и пластифицирующими битум стенок и кромок покрытия. Пластификатором заполняют трещину и обрабатывают поверхность покрытия, прилегающую к ней. Под действием транспорта при высокой летней температуре происходит закрытие трещин с восстановлением сплошности и прочности материала покрытия, этот способ наиболее приемлем для ликвидации трещин шириной 3-7 мм, но даёт положительный эффект и при заделке более узких и более широких трещин.

Очень важное значение имеют характеристики применяемого пластификатора. Он должен быть достаточно жидким в рабочем состоянии, чтобы проникнуть на всю глубину трещины, и достаточно вязким, чтобы не вытекать из нее по уклону до взаимодействия с битумом материала покрытия. Пластификаторы должны хорошо совмещаться с битумом, обладать малой летучестью и хорошей стабильностью во времени. К таким пластификаторам можно отнести госсиполовую смолу, моторную нефть, антраценовое масло, мазут и др.

Эти материалы совмещаются с высокомолекулярными соединениями в битуме, повышают его пластичность и уменьшают хрупкость асфальтобетона. В качестве пластификатора могут быть применены также нефтяные гудроны.

Пластификатор разогревают до температуры 60-100°C, при которой обеспечивается его свободный розлив. До заполнения пластификатором трещину тщательно очищают от пыли, песка и щебня, для чего используют металлические щетки и крючья, а затем трещину продувают и просушивают сжатым воздухом. Затем заливщиком швов заполняют трещину пластификатором и обрабатывают им примыкающую к трещине поверхность покрытия шириной по 20-30 смс каждой стороны. По разлитому пластификатору рассыпают крупнозернистый песок в количестве 0,01 м³/м².

Закрытие трещины и омоноличивание происходит в течение длительного времени в летний период. Поэтому заполнение трещины пластификатором должно производиться уже в конце весны.

3 Обеспыливание дорог

Усовершенствованные покрытия очищают механическими щётками, поливомоечными или подметально-уборочными машинами в сочетании с мойкой. При большом скоплении грязи на покрытии (около проездов, съездов и т. д.) прибегают к комбинированной очистке, т.е. механической щёткой и поливомоечной машиной.

Обеспыливание покрытий переходного и низшего типов, устроенных без применения органических вяжущих, осуществляют путём обработки их поверхности обеспыливающими материалами. Виды обеспыливающих материалов, ориентировочные нормы их расхода на 1 м² и продолжительность действия даны в табл. 23.4. Повторную обработку производят при появлении первых признаков образования пыли. Нормы расхода обеспыливающих материалов при этом уменьшают в 2 раза по сравнению с нормами для первой обработки.

Число обработок за сезон определяют с учётом продолжительности тёплого периода, в течение которого наблюдается образование пыли, числа дождливых дней и срока действия обеспыливающих материалов.

Готовые растворы и рассолы хранят в цистернах вместимостью 20-100 м³ или в бетонных закрытых хранилищах. Органические обеспыливающие вяжущие, поставляемые в цистернах, хранят в закрытых хранилищах, оборудованных системой подогрева.

Для распределения обеспыливающих материалов наряду с дорожными машинами (КДМ-130, ПМ-8, ДС-39, ПР-130, УР-53 и др.) используют сельскохозяйственные распределители жидких и твердых минеральных удобрений (РЖТ, РУМ-3, КСА-3 и т.д.).

Гравийные покрытия обеспыливают двумя способами: пропиткой или смешиванием на дороге минерального материала покрытия с обеспыливающим материалом.

При пропитке раствором его разливают на покрытие, материал которого имеет влажность, равную или меньшую оптимальной. При норме более 1,5 л/м³ разливают за два-три приёма. Каждый последующий разлив производят после того, как раствор предыдущего полностью впитался в покрытие. Органические обеспыливающие материалы разливают при температуре, обеспечивающей нормальное впитывание.

Твёрдые гигроскопические соли распределяют в такой последовательности: разливают воду 0,5-2 л/м² (при сухом покрытии), а затем распределяют по проезжей части твёрдые соли по норме, приведенной в табл. 4.

Примечания: 1. Органические вяжущие (дегты, сырые нефти и др.) применяют вязкостью по стандартному дозиметру не более 25 с.2. В числителе - для I-III, в знаменателе IV и V дорожно-климатических зон. 3. Меньше нормы расхода относятся к интенсивности движения до 300 авт./сут, большие - 300 авт./сут и выше. 4. Продолжительность обеспыливающего действия дана после первой обработки покрытия.

При смешении на дороге при обработке гравийных и им подобных покрытий заранее вывезенный материал для верхнего слоя покрытия разравнивают автогрейдером. Разливают раствор или распределяют твердый обеспыливающий материал в количестве 80% от нормы и тщательно перемешивают. Разравнивают и профилируют материал покрытия, при необходимости добавляя воду, доводя смесь до оптимальной или близкой к ней влажности. Уплотнение производят самоходными пневмокатками за 8-10 проходов по каждому следу. По готовому покрытию разливают обеспыливающий раствор или распределяют материал в твёрдом виде в количестве 20% от нормы. В течение 5-7 дней после проведения работ по обеспыливанию регулируют движение транспортных средств, чтобы получить равномерно накатанную поверхность и обеспечить лучшее формирование покрытия. Скорость движения автомобилей в этот период ограничивают до 40 км/ч.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал с составлением glossария.
2. Получить от преподавателя задание (тип дорожного покрытия).
3. Указать работы по содержанию земляного полотна и полосы отвода для данной дороги.
4. Указать работы по содержанию дорожной одежды данной дороги.

Таблица 4

Материал	Единица измерения	Нормарасходаматериалана1 м ² покрытия			Срок действия, сут
		гравийного	щебёночного	Грунтового	
Гигроскопические					
Кальций хлористый технический: кальцинированный плавленный	кг	<u>0,6-0,7</u>	<u>0,4-0,5</u>	<u>0,7-0,8</u>	20-40
	кг	0,8-0,9	0,6-0,7	0,9-1,0	20-40
		<u>0,8-0,9</u>	<u>0,6-0,8</u>	<u>0,9-1,0</u>	
жидкий	л	<u>1,0-1,1</u>	<u>0,7-1,0</u>	<u>1,1-1,2</u>	15-25
		<u>1,3-1,7</u>	<u>1,0-1,5</u>	<u>1,7-2,0</u>	
Кальций хлористый ингибированный фосфатами (ХКФ)	кг	<u>0,7-0,8</u>	<u>0,5-0,6</u>	<u>0,8-0,9</u>	25-40
		0,9-1,0	0,7-0,8	1,0-1,1	
Техническая поваренная соль (в виде раствора 30%-ной концентрации)	л	<u>1,5-2,2</u>	<u>1,2-2,0</u>	<u>1,8-2,8</u>	15-20
		2,4-3,0	2,0-2,6	3,4-4,0	
Техническая соль сильвинитовых отвалов: твердая	кг	<u>0,8-1,2</u>	<u>0,6-1,0</u>	<u>1,0-1,4</u>	15-25
	л	1,4-1,8	1,2-1,6	1,6-2,0	15-20
		<u>1,6-2,5</u>	<u>1,4-2,2</u>	<u>2,0-3,0</u>	
жидкая	л	<u>2,7-3,3</u>	<u>2,4-3,0</u>	<u>3,6-4,2</u>	
Вода морская лиманная или соленых озер	л	<u>1,0-1,5</u>	<u>0,8-1,3</u>	<u>1,5-2,0</u>	3-5
		1,5-2,0	1,3-1,8	2,0-2,5	
Вода техническая	л	1,0-2,0	0,5-1,5	1,5-2,5	0,04-0,12 (1-3 ч)
Лигносulfонаты технические (марка В 50%-ной концентрации)	л	<u>1,6-2,0</u>	<u>1,4-1,8</u>	<u>1,8-2,2</u>	20-30
		1,2-1,6	1,0-1,4	1,6-2,0	
Лигнодор	л	<u>1,6-2,0</u>	<u>1,4-1,8</u>	<u>1,8-2,2</u>	40-50
		1,2-1,6	1,0-1,4	1,6-2,0	

Сульфитный щелок (10%-ной концентрации)	л	<u>4,0-6,0</u> 3,0-5,0	<u>3,5-5,0</u> 2,5-4,0	<u>4,5-6,5</u> 3,5-5,5	15-20
Жидкие битумы и дегти	л	0,8-1,0	0,7-1,0	1,0-1,2	30-90
Битумные эмульсии	л	1,2-1,5	1,0-1,3	1,5-2,0	30-90
Сырые нефти	л	0,8-1,0	0,7-1,0	1,0-1,2	30-90

5. Указать работы по устранению дефектов дорожной одежды данной дороги.
6. Указать растворы и способы обеспыливания.
7. Составить схему выполнения ремонтных работ.

Форма представления результата: Отчет и защита.

Практическое занятие № 5

Содержание автомобильных дорог в зимний период времени

Формируемая компетенция

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

Цель работы: приобрести навыки по содержанию в зимний период времени автомобильных дорог.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь

Организовывать содержание автодорог.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

Выполнить схему по организации и содержанию автодорог в зимний период.

Теоретические сведения.

1. Зимнее содержание федеральных автомобильных дорог

К зимнему относится период года с момента перехода средней суточной температуры воздуха ниже 0 °С к отрицательной осенью и до момента ее обратного перехода, через 0 °С от отрицательной к положительной.

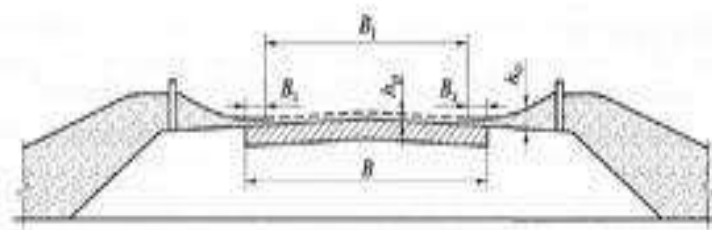
Зимнее содержание дорог представляет собой комплекс мероприятий, включающий в себя:

- защиту дорог от снежных заносов;
- очистку дорог от снега;
- борьбу с зимней скользкостью;
- защиту дорог от лавин;
- борьбу с наледями.

Зимний период года является самым сложным для эксплуатации дорог и организации движения. Продолжительность этого периода колеблется от 20 сут в южных районах до 260 сут в северных районах России.

Самой характерной особенностью зимнего периода является образование на дорожной поверхности отложений снега и льда, в результате чего происходит резкое изменение условий взаимодействия автомобиля с дорогой.

Дорожная эксплуатационная служба должна обеспечить высокий уровень зимнего содержания дорог, основными показателями которого являются (рис. 1):



- ширина чистой от снега и льда поверхности дороги;
- толщина слоя рыхлого снега на поверхности дороги, накапливающегося с момента от начала снегопада или метели до начала снегоочистки и в перерывах между проходами снегоочистительных машин;
- толщина уплотненного слоя снега (снежного наката) на проезжей части и обочинах;
- сроки очистки дороги от снега и ликвидации гололеда и зимней скользкости.

Система мероприятий по зимнему содержанию дорог

Вся система мероприятий по зимнему содержанию дорог должна быть построена таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечить наилучшие условия для движения автомобилей, с другой — максимально облегчить, ускорить и удешевить зимнее содержание. Чтобы обеспечить выполнение этой задачи, при зимнем содержании проводятся мероприятия:

- профилактические, цель которых не допустить или максимально ослабить образование снежных и ледяных отложений на дороге; к числу таких мероприятий относят уменьшение снегозависимости дорог, профилактическую обработку покрытий химическими противогололедными реагентами и др.;

- защитные, с помощью которых преграждают доступ к дороге снега и льда, поступающего с прилегающей местности; к ним относят применение защиты от метелевого переноса, снежных лавин, наледного льда. Главным критерием качества снегозащиты следует считать полное исключение отложений метелевого снега на дорогах с тем, чтобы для патрульной снегоочистки оставалось только удаление снега, выпадающего во время снегопадов;

- по удалению уже возникших снежных и ледяных отложений (например, очистка дорог от снега и льда), а также по уменьшению их воздействия на движение автомобилей (обработка обледеневшей поверхности дороги материалами, повышающими коэффициент сцепления шин с дорогой).

Допустимые уровни и требования к зимнему содержанию дорог

По уровню зимнего содержания все дороги подразделяют на группы:

А — дороги с чистой на всю ширину поверхностью;

Б — дороги с чистой на всю ширину проезжей частью;

В — дороги с чистой серединой проезжей части; Г — дороги с уплотненным снегом на проезжей части.

Директивные требования к показателям уровня зимнего содержания каждой дороги должны устанавливаться на основе технико-экономических расчетов с учетом оснащенности дорожно-эксплуатационной службы машинами и оборудованием для зимнего содержания дорог. Допустимые значения показателей состояния дорог приведены в табл. 5.

* На грунтовых дорогах и дорогах с переходными и низшими типами дорожных одежд, содержание которых предусмотрено с уплотненным снежным покровом.

Классификация дорог (участков) по снегозаносимости.

Критерием классификации участков дорог по снегозаносимости служит отношение количества снега, отложившегося на дорожном полотне, к общему количеству снега, принесенного метелями к дороге. Оценивать снегозаносимость количеством приносимого снега нельзя, так как снежные заносы — это отложившийся, а не приносимый снег. При одном и том же количестве приносимого снега на участках дорог с разным поперечным профилем и характеристикой прилегающей местности откладывается разное количество снега.

По степени снегозаносимости все участки дорог подразделяют на снегонезаносимые и снегозаносимые.

Таблица 5

Предельно допустимые нормы показателей состояния дороги в зимний период

Значение дорог общего пользования	Показатели					
	Интенсивность движения, авт./сут	Минимальная ширина очищенной поверхности проезжей части, м	Максимально допустимая толщина слоя рыхлого снега на проезжей части, мм	Минимально допустимая толщина уплотненного слоя снега на проезжей части*, мм	Допустимая толщина уплотненного слоя снега на обочинах (у бровки земляного полотна), мм	Максимальный срок проведения работ по снегоочистке и ликвидации зимней скользкости, ч
Федеральные	Более 3000	На всю ширину	20	-	50	4
	Менее 1000	-«-	30	50	70	6
Региональные	Более 3000	-«-	30	-	60	4
	1000-3000	-«-	40	-	70	5
	Менее 1000	-«-	60	50	80	6
Региональные, межмуниципальные с регулярным автобусным движением	Менее 1000	-«-	70	50	120	6
Дороги с допускаемым перерывом движения (сезонные)	Движение нерегулярное	Не нормируется	Не нормируется	50	200	24-48

К снегонезаносимым относят участки дорог, пересекающие лесные массивы, а также сады и кустарники, если их ширина составляет 100... 250 м и более с каждой стороны дороги; проходящие в выемках глубиной более 8,5 м при годовом снегоприносе до 100 м³ на 1 м длины дороги; пересекающие крупные населенные пункты с застройкой по обеим сторонам дороги; участки насыпей высотой не меньше требуемой по снегонезаносимости.

Снегонезаносимые участки дорог подразделяют на три категории (табл. 6). Районирование территории по условиям зимнего содержания дорог. Широкий размах природно-климатических условий на территории России, от которых зависят характеристики состояния дорог в зимний период и затраты дорожных организаций

Таблица 6

Категория снегонезаносимости	Характеристика участка	Вид снежных отложений, которые необходимо удалять
I. Слабозаносимые	Насыпи высотой $H_{п}$ и $H_{п}$ пересечения в одном уровне; насыпи с барьером безопасности	Снегопадные отложения; снежные заносы небольшого объема; небольшие снежные валы
II. Среднезаносимые	Раскрытые выемки; полувыемки-полунасыпи; нулевые места и невысокие насыпи ниже $H_{п}$; пересечения в разных уровнях; дороги, проходящие через небольшие населенные пункты, в районах с	Снегопадные отложения; снежные заносы толщиной до 1...1,5 м; снежные валы

	интенсивными общими метелями	
III. Сильнозаносимые	Нераскрытые выемки, подветренный откос которых не может вместить снег, приносимый метелями, и выпадающий при снегопадах; все выемки на кривых	Снегопадные отложения; снежные заносы, толщина которых может достигать глубины выемки

Примечания:

1. Нп — высота снежного покрова; Ни — высота снегозаносимости насыпи.

2. Данные таблицы относятся к заносимым участкам, проложенным по безлесной местности.

3. Незаносимые участки в безлесной местности — насыпи высотой Ни и более, а также нераскрытые выемки, подветренный откос которых может вместить весь снег, откладывающийся при метелях и снегопадах.

4. Участки, проложенные через сплошные лесные массивы, не заносятся при любом поперечном профиле.

на их содержание, вызвали необходимость районирования территории страны по условиям зимнего содержания дорог.

В результате исследований Г. В. Вялобжеского и А. А. Кунгурцева было разработано районирование территории страны по трудности снегоборьбы на автомобильных дорогах с разделением территории на характерные зоны.

В качестве основного признака районирования был принят объем снега, приносимого к дороге в зимний период. Дополнительно учитывалось влияние рельефа местности, продолжительность зимнего периода, количество снежных осадков за зиму, высота снежного покрова и другие природно-климатические факторы.

В результате территория России по трудности снегоборьбы на автомобильных дорогах была разделена на пять дорожно-климатических зон (районов):

I — районы легкой снегоборьбы. Продолжительность снежного периода составляет 60—100 сут, в отдельных местах до 160 сут в году. Скорость ветра при метелях, как правило, не превосходит 15 м/с, средняя многолетняя высота снежного покрова находится в пределах 15...20 см.

Объемы снегоприноса в большинстве случаев не превышают 50 м³/м, только в отдельных случаях доходят до 100 м³/м.

К районам легкой снегоборьбы относят Калининградскую область, южную часть Республики Калмыкия, Краснодарский и Ставропольский края, республики Дагестан, Кабардино-Балкарию, Чеченскую, Ингушскую, Северную Осетию—Аланию, южные части Астраханской и Ростовской областей, Читинскую и Амурскую области, юго-западную часть Хабаровского края;

II — районы средней трудности снегоборьбы. Продолжительность снежного периода составляет 100—160 сут, а в отдельных местах до 200 сут в году. Объем снегоприноса, как правило, не превышает 150 м³/м.

К районам средней трудности снегоборьбы относят Республику Карелия, Ленинградскую, Псковскую, Новгородскую, Костромскую, Вологодскую, Смоленскую, Брянскую, Тверскую, Ярославскую, Владимирскую, Московскую, Ивановскую области, южные части Республики Коми и Архангельской области, Кировскую, Пермскую, Волгоградскую, Томскую, Свердловскую, Иркутскую, Челябинскую, Курганскую области, Республику Удмуртия, Тюменскую область (кроме Ямало-Ненецкого автономного округа), северные части Омской, Ростовской, Астраханской, Нижегородской и Калужской областей, северную часть Республики Калмыкия, Хабаровский край (кроме юго-западной части), республики Тува, Бурятия, Саха (Якутия) южнее Северного полярного круга, Приморский и Красноярский края (кроме юго-западной части и Таймырского автономного округа);

III — районы трудной снегоборьбы. В этих районах зимой преобладают сильные ветры и интенсивные метели. Снежные заносы образуются систематически, часто большой толщины и плотности. Объемы снегоприноса достигают 250 м³/м, а в отдельных местах — 400 м³/м.

К районам трудной снегоборьбы относят центральную часть Архангельской области, Тульскую, Орловскую, Курскую, Воронежскую, Белгородскую, Липецкую, Рязанскую, Тамбовскую, Пензенскую области, республики Мордовия, Татарстан, Марий Эл, Чувашия, Башкортостан, Саратовскую и Ульяновскую области, южные части Нижегородской, Омской, Калужской и Мурманской областей, Новосибирскую и Кемеровскую области, юго-западную часть Красноярского края, Республику Алтай, центральную часть Республики Коми, юго-западную часть Магаданской области, южную часть заполярной территории Республики Саха (Якутия);

IV — районы очень трудной снегоборьбы. Ветры переносят зимой значительное количество снега, объемы снегоприноса достигают 400... 600 м³/м, в отдельных местах — 1 000 м³/м. Отложения от интенсивных

снегопадов или снежные заносы большой толщины систематически образуются на участках большого протяжения.

К районам очень трудной снегоборьбы относят Самарскую и Оренбургскую области, Алтайский край (кроме Республики Алтай), Сахалинскую область, центральную часть Магаданской области, северные части Мурманской и Архангельской областей, северную часть Республики Коми, Камчатскую область (кроме Корякского автономного округа, побережья Камчатского автономного округа и побережья Камчатского полуострова), центральную часть заполярной территории Республики Саха (Якутия), южную часть Ямало-Ненецкого автономного округа.

V — районы особенно трудной снегоборьбы. Продолжительность снежного периода составляет 220 — 240 сут, а в отдельных местах доходит до 300 сут в году. Скорость ветра при метелях нередко достигает 40...45 м/с, а число суток с метелями доходит до 130 за зиму при продолжительности отдельных метелей до 10 сут и более. Объем снегоприноса составляет до 1 000 м³/м и более.

К районам особенно трудной снегоборьбы относят северную часть Ямало-Ненецкого автономного округа, Ненецкий автономный округ, Таймырский автономный округ, северную часть заполярной территории Республики Саха (Якутия), побережье Чукотского автономного округа в пределах Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей (включая Корякский автономный округ).

Борьба с зимней скользкостью

Работы по борьбе с зимней скользкостью должны обеспечивать транспортно-эксплуатационное состояние дорог, удовлетворяющее действующим требованиям и соответствующее заданному уровню содержания.

Для выполнения этих требований осуществляют следующие мероприятия:

- профилактические, цель которых не допустить образования зимней скользкости на дорожном покрытии или максимально снизить прочностные характеристики снежно-ледяных образований при их возникновении на покрытии, ослабить сцепление слоя снежно-ледяных отложений с покрытием;

- повышение сцепных качеств дорожных покрытий при образовании на них снежно-ледяных отложений, уплотненного снега или гололедной пленки за счет создания искусственной шероховатости или расплавления снежно-ледяных отложений или гололедных пленок.

Противогололедные материалы

Для борьбы с зимней скользкостью используют различные ПГМ, к которым относятся:

- химические:

- твердые сыпучие (кристаллические, гранулированные или чешуирурованные);
- жидкие растворы или рассолы различных реагентов;
- фрикционные:
 - мелкий щебень; - песок;
 - песчано-гравийная смесь (ПГС);
 - шлак; - золы уноса;

- комбинированные:
 - смесь фрикционных и химических материалов.

Более подробная информация о ПГМ изложена в ОДН 218.2.027-2003.

Способы борьбы с зимней скользкостью

При зимнем содержании автомобильных дорог применяют химический, комбинированный, фрикционный способы борьбы с зимней скользкостью.

Химический способ основан на использовании химических материалов, обладающих способностью при контакте со снежно-ледяными отложениями переводить их в раствор, не замерзающий при отрицательных температурах.

При химическом способе распределяют чистые ПГМ в твердом (техническая соль, галит, ХКНМ, Биодор и др.) или жидком (ХКМ, Нордвэй, Антиснег и др.) виде с целью предупреждения (профилактический метод) образования зимней скользкости или ликвидации уже образовавшихся снежно-ледяных отложений — снежного наката, стекловидного льда и др.

Применяют химический способ борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах группы А и Б с учетом их функционального назначения и категории.

Фрикционный способ применяют на дорогах (участках) группы В, а также на дорогах, расположенных в регионах с продолжительными и устойчивыми низкими температурами (ниже -20°C) или там, где использование химических ПГМ запрещено.

Комбинированный способ (химико-фрикционный) предусматривает совместное применение химических и фрикционных ПГМ. Этот способ применяют при необходимости срочного повышения коэффициента сцепления и ликвидации снежно-ледяных отложений на автомобильных дорогах группы А, Б и В.

Комбинированный способ (физико-химический) заключается в придании противогололедных свойств асфальтобетонному покрытию путем введения в асфальтобетонную смесь антигололедного наполнителя типа «Грикол», который на поверхности покрытия создает гидрофобный

слой, снижающий адгезию снежно-ледяных отложений к покрытию или предотвращающий их образование.

Этот способ применяют на участках автомобильных дорог группы А, подверженных частому гололедообразованию (в горной местности, у водоемов, ТЭЦ, на мостах, путепроводах, эстакадах и др.).

Порядок выполнения работы:

1. Изучите теоретический материал с составлением глоссария.
2. Для предложенного преподавателем значения автомобильных дорог общего пользования укажите мероприятия по содержанию зимой данной дороги.
3. Укажите минимальную ширину очищенной поверхности проезжей части, м для данной дороги.
4. Укажите максимально допустимая толщина слоя рыхлого снега на проезжей части, мм для данной дороги.
5. Укажите минимально допустимую толщину уплотненного слоя снега на проезжей части*, мм для данной дороги.
6. Укажите допустимую толщину уплотненного слоя снега на обочинах (у бровки земляного полотна), мм для данной дороги.
7. Укажите максимальный срок проведения работ по снегоочистке и ликвидации зимней скользкости, ч для данной дороги.

Форма представления результата:

Отчет и защита.

Практическое занятие № 6

Озеленение и благоустройство автомобильных дорог

Формируемая компетенция

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

Цель работы: приобрести навыки по благоустройству и озеленению автомобильных дорог.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь

Организовывать благоустройство автодорог.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

Выполнить схему по организации благоустройства и озеленения участка автодороги.

Теоретические сведения.

ОДМ 218.011-98. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог. - Изд. офиц. - Отрасл. доп. методика. - М.: Федеральн. дор. служба России. - 52 с.

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ определяет требования по озеленению вновь строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог общего пользования Российской Федерации.

1.2. Требования относятся ко всем видам озеленения, используемым в практике строительства и эксплуатации дорог, и включают вопросы создания и содержания озеленения, а также способы борьбы с нежелательной растительностью на существующих дорогах.

1.3. Основными задачами озеленения являются защита дорог и их конструктивных элементов от воздействия неблагоприятных погодноклиматических факторов, защита прилегающих к дороге территорий от транспортных загрязнений, создание элементов благоустройства и архитектурно-художественного оформления дороги, а также обеспечения зрительного ориентирования водителей. Все эти три задачи служат единой цели - созданию и поддержанию благоприятных и комфортных условий для пользователей автомобильных дорог и жителей прилегающих к дороге территорий.

1.4. Размещение всех видов озеленения на вновь строящихся (реконструируемых) федеральных автомобильных дорогах общего пользования может осуществляться в пределах придорожной полосы шириной не менее 50 м от границы полосы отвода.

2. Классификация видов озеленения автомобильных дорог

2.1. Озеленение автомобильных дорог разделяют на два основных вида: защитное озеленение и декоративное озеленение.

К защитному озеленению относят: -

противоэрозионное озеленение; -

снегозащитное озеленение; -

пескозащитное озеленение;

- шумо-газо-пылезащитное озеленение.

К декоративному относят озеленение, используемое для архитектурно-художественного оформления автомобильных дорог.

2.2. Противоэрозионное озеленение применяют для защиты дорог от разрушительного воздействия стока атмосферных осадков и дефляционных ветров. Эрозии подвержены в основном незащищенных

грунтовые поверхности обочин, откосов и водоотводных канав. Особенно низкая противоэрозионная устойчивость характерна для таких грунтов как: мелкозернистые пылеватые пески, пылеватые суглинки и глины, лессы и лессовидные суглинки, мергелистые грунты с большим содержанием глинистых частиц.

Прилегающие к дорогам дефлируемые участки песков без предупредительных мероприятий могут привести к заносам проезжей части.

Одной из эффективных мер противоэрозионной защиты грунтовых поверхностей является создание на них растительного покрова из трав с развитой корневой системой, которая проникает на глубину 20 см и более и в результате образует плотный и прочный дерновой слой.

Создаваемый травяной покров помимо защитных функций является элементом эстетического оформления дороги.

К противоэрозионному относят также озеленение, используемое для защиты дорог от разрушительного действия растущих оврагов, размыва и разрушения селевыми потоками, а также с целью борьбы с оползнями. Такие насаждения создают в каждом случае по специально разработанному проекту.

2.4. Пескозащитное озеленение служит для защиты автомобильных дорог от песчаных заносов и включает создание древесно-кустарниковых насаждений (по схемам, аналогичным снегозащитным), а также закрепление прилегающих к дороге песков посевом трав.

Пески закрепляют растительностью: по обе стороны дороги, если ось совпадает с направлением движения песков или составляет с ним угол меньше 30° ; только с наветренной стороны дороги, если пески имеют явно выраженное наступательное движение, направленное под углом больше 30° к оси дороги, и заносы с противоположной стороны невозможны.

При закреплении песков растительностью вспомогательными средствами, приостанавливающими движение песков на период прорастания семян и укрепления корневой системы растений, служат механические защиты, розлив вяжущих материалов или другие способы фиксации поверхности песков.

2.5. Шумо-газо-пылезащитное озеленение создают на участках дорог, проходящих через населенные пункты или вблизи них, рядом с территориями курортных зон, лечебных заведений, заповедников, заказников, национальных парков, а также через уголья, предназначенные для выращивания ценных сельскохозяйственных культур и др. Такой вид озеленения представляет собой плотную многорядную посадку специально подобранных древесно-кустарниковых

пород и является эффективным препятствием на пути распространения шума, выхлопных газов и скапливающейся на дорожном покрытии пыли.

2.6. Декоративное озеленение преследует цель усиления связи автомобильной дороги с окружающей природой. Оно включает в себя не только посадку новых деревьев и кустарников, но и сохранение на придорожной полосе существующей растительности, дополнение ее новыми посадками, органически соответствующими окружающему ландшафту или маскирующими непривлекательные места.

Вместе с тем декоративные посадки применяют и для обеспечения безопасности движения: обозначение трассы дороги на большом расстоянии, особенно за пределами фактической видимости поверхности проезжей части; предупреждение водителей о примыканиях и перекрестках; защита от бокового ветра и др.

По выполняемой роли и расположению декоративные посадки разделяют на основные посадки вдоль дороги (аллейные или рядовые), групповые посадки и смешанные (т.е. сочетающие основные и групповые посадки).

3. Требования к озеленению автомобильных дорог

3.1. Требования к защитному озеленению.

3.1.1. Противоэрозионное озеленение.

3.1.1.1. При создании противоэрозионного озеленения в виде плотного и прочного дернового слоя на приобочной полосе обочин (0,5 м), на откосах и в полосе отвода автомобильных дорог руководствуются следующими требованиями:

- для образования устойчивых дерновых покрытий следует использовать наиболее перспективные виды трав, эколого-биологические свойства которых соответствуют почвенно-климатическим условиям местности;

- используемые травосмеси должны обеспечивать полное покрытие поверхности почвы, стойкость к биологическому старению даже в позднем возрасте, устойчивость к болезням и вредителям, достаточную зимо- и морозоустойчивость, способность самовозобновляться без помощи или с минимальным участием человека, минимальные требования к уходу;

- приобочные полосы обочин, откосы насыпей и выемок, а также другие места в придорожной полосе, где предусматривают создание травянистого покрова, должны быть соответствующим образом подготовлены: очищены от посторонних предметов, строительного мусора, металллома и др., нежелательной растительности (должны быть также выкорчеваны пни); однако во всех случаях необходимо предусматривать сохранение существующего плодородного слоя почв (в случае, если верхний растительный слой почв отсутствует, его завозят с

других мест и укладывают слоем толщиной 15-20 см с последующей планировкой);

- при подготовке участка к посеву трав на распланированный ровным слоем растительный грунт (в осенний период) вносят необходимое количество органических и минеральных удобрений и вспахивают на полную глубину, благодаря чему создаются условия, способствующие уничтожению сорных растений и сохранению влаги в растительном слое; на завершающем этапе подготовительных работ необходимо подготовить «семенное ложе», т.е. поверхность, куда попадают семена при посеве (семена должны попасть на плотное ложе, прикрытое тонким слоем рыхлой почвы);

- посев семян должен выполняться в оптимальные сроки, которыми для большинства районов России является ранняя весна и ранняя осень (оптимальные осенние сроки обычно совпадают с принятыми в данной районе сроками посева озимых зерновых, в районах центра европейской части - это 10-25 августа);

- семена следует высевать только в безветренную погоду, обеспечивая равномерность посева с помощью специальных разбросных сеялок, в т.ч. и ручных, целесообразно использовать метод гидропосева, при котором распределение семян осуществляется струей специальной эмульсионной смеси;

- после посева разбросными сеялками семена должны быть заделаны с помощью граблей с заостренными зубьями, а еще лучше - проволочными граблями, затем рекомендуется покрыть засеянные участки тонким слоем (0,5-1,0 см) перегноя или торфа, не содержащих сорняков (на тяжелых почвах целесообразно добавлять песок); покрытые участки должны быть обязательно прикатаны легким ручным катком;

- при использовании травосмесей соблюдают тот же порядок с той лишь разницей, что сначала высевают смесь крупных семян, а после их заделки граблями - смесь мелких семян, которые заделывают на меньшую глубину;

- при посеве семян на откосах в целях предохранения их от смыва засеянные и прикатанные участки следует покрывать рогожами или мешковиной, что способствует также ускорению появления всходов (при использовании метода гидропосева эта операция не требуется);

- при необходимости создания травяного покрова на небольших площадях (например, на откосах у оголовков труб и др.) можно использовать метод одерновки, при котором получают защитно-декоративное покрытие в более короткие сроки по сравнению с посевом семян, однако этот способ отличается более высокой трудоемкостью и стоимостью;

- уход за травянистым покровом заключается в периодическом осмотре, выявлении и устранении дефектов, в соблюдении режима

полива, соответствующих условий внесения удобрений, частоты и высоты скашивания травы: в первый год выявляют незасаженные участки и места, где всходы изрежены или отстают в росте, и устраняют причины плохого состояния посева, а также осуществляют пересев на соответствующей площади; в этот же период при длительном отсутствии дождей необходимо производить вегетационные поливы при расходе воды 1-2 м³ на 100 м²; пока не образовалась прочная дернина обязательным является осмотр откосов после ливневых дождей; обнаруженные промоины засыпают грунтом и засевают травами; если растения развиваются плохо и имеют бледно-зеленый или желтоватый цвет, необходимо производить подкормку их смесью минеральных удобрений из расчета (кг/100 м²): азотный 1,5-2, фосфорных 2-3, калийных 1,5-3 (подкормку и полив рекомендуется осуществлять гидросеялкой); в первый год жизни травы необходимо скашивать на одну треть при достижении ими высоты 20-30 см, не дожидаясь цветения (но не более двух раз в год, чтобы не ослабить растение), на второй и последующие годы скашивание выполняют по мере необходимости, поддерживая высоту травостоя не более 15 см (последнее скашивание производят не позднее, чем за месяц до наступления заморозков).

Порядок выполнения работы:

1. Изучите теоретический материал с составлением глоссария.
2. Составить схему выполнения благоустройства и озеленения участка дороги..
3. Составте рекомендации по борьбы с нежелательной древесно-кустарниковой растительностью.
4. Выполнить схему по организации благоустройства и озеленения участка автодороги.

Форма представления результата:

Отчет и защита.

Практическое занятие № 7

Ямочный ремонт с применением холодного асфальта

Формируемая компетенция

ПК 1.1. Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

Цель работы: приобрести навыки по устройству ямочного ремонта с применением холодного асфальта.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь

Организовывать ямочный ремонт, автодорог.

Материальное обеспечение: методические указания.

Задание:

Выполнить схему по организации ямочного ремонта.

Теоретические сведения.

1. Общие сведения

Как известно, большой проблемой для дорожников является ликвидация ямочности на дорогах с асфальтобетонным покрытием в конце зимы и ранней весной, когда применение известных способов ликвидации ямочности, таких как обратная пропитка, засыпка ям крупным щебнем или заделка кирпичом, не только малоэффективны, но и не безопасны для участников движения. Совершенно новым способом, позволяющим осуществлять ямочный ремонт на влажном покрытии, а также в холодную погоду (при температуре от минус 25 °С до +49 °С), является применение *холодных асфальтобетонных смесей полученных по технологии компании «McAsphalt & Cantat Associates Inc» (Канада)*. Данная технология является хорошей альтернативой традиционной, основанной на применении горячих смесей, использование которых в осенне-зимний период становится практически невозможным.

Для приготовления асфальтобетона по технологии «McAsphalt» применяется смесь асфальтобетонная холодная (далее смесь) – *рационально подобранная смесь из дробленого минерального заполнителя и органического вяжущего, модифицированного концентратом – полимером «McAsphalt Perma-Patch», перемешанных в смесителях принудительного действия.*

Смесь сохраняет свои свойства при хранении в открытых штабелях, под навесом на твердом покрытии в течение двух лет или в полиэтиленовых мешках без ограничения по времени.

2. Классификация

Смеси следует готовить в соответствии с требованиями ГОСТ 9128 по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке предприятием-изготовителем.

В зависимости от условий укладки смеси можно разделить на два типа:

- тип I – для укладки при температуре окружающего воздуха выше 5 °С;

- тип II – для укладки при температуре окружающего воздуха в интервале от 5 до минус 25 °С;

- для центральной части России подобрана универсальная формула изготовления Холодного асфальта из местных ингредиентов (битума, солянки и минерального составляющего камня/щебня).

Смеси разных типов отличаются составом органического вяжущего, его вязкостью или плотностью, которые определяют время высыхания при различных температурных интервалах.

Требования, предъявляемые к холодным смесям (Таблица 7)

Свойства	Единица измерения	Количество	Методика испытаний
Подвижность	мм	20-	ТУ 400-21-158 ГОСТ 12801
Слеживаемость	удары	1-5	

Ориентировочный состав смеси (Таблица 8)

Компонент	Содержание в смеси, %
Минеральный наполнитель	95/ 94.5
Органическое вяжущее	5/5.5

Примечание. Точный состав определяется исходя из характеристик конкретных минеральных наполнителей и органических вяжущих материалов.

Состав смеси подбирается в специализированных лабораториях любым методом, принятым в практике дорожного строительства, при условии обеспечения технологических показателей свойств, указанных в табл. 1, и требуемого срока хранения. Ориентировочный состав смеси приведен в табл. 8.

3. Требования, предъявляемые к минеральным материалам

При приготовлении смесей следует использовать щебень из изверженных или осадочных горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 8267, или отсев дробления изверженных или осадочных горных пород, отвечающий требованиям ГОСТ 8736. Минеральный наполнитель должен соответствовать требованиям, приведенным в табл. 9.

Требования к минеральному наполнителю (Таблица 9)

Показатель	Нормативное значение
Содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц, %, не более	2,0
Дробимость, не ниже	1000

Истираемость	И2
Морозостойкость F50	F50
Содержание зерен слабых пород, %, не более	3
Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более	740

Требования к гранулометрическому составу (Таблица 10)

Количество частиц, % по массе, мельче данного размера, мм							
10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
100	20-55	5-30	0-10	0-8	0-5	0-3	0-2

Для приготовления смесей рекомендуется применять щебень фракции 2-5 мм, или (4-9 мм) желательно кубовидной формы. Зерновые составы минеральной части смесей и холодных асфальтобетонов должны соответствовать установленным в табл. 10.

Для приготовления смесей рекомендуется применять щебень фракции 2-5 мм, или (4-9 мм) желательно кубовидной формы. Зерновые составы минеральной части смесей и холодных асфальтобетонов должны соответствовать установленным в табл. 10.

Для приготовления асфальтобетона по технологии «McAsphalt», необходим щебень узкой фракции 2-6 мм из изверженных пород типа гранит или осадочных пород (доломитизированные известняки) прочностью 1000-1400 кг/см². Желательно мытый кубовидной формы.

4. Органическое вяжущее

В качестве органического вяжущего применяют *вязкие дорожные битумы* марок БНД 60/90 и БНД 90/130 по ГОСТ 22245 или битумы марок БНН, модифицированные концентратом (полимер «McAsphalt») и разжиженные дизельным топливом по ГОСТ 305 или керосином.

Состав органического вяжущего подбирается специализированной лабораторией любым методом, принятым в практике дорожного строительства, при условии обеспечения свойств, указанных в табл. 11. Он зависит от свойств исходных компонентов.

Ориентировочный состав представлен в табл. 12.

Требования к свойствам органического вяжущего (Таблица 11)

Показатель	Нормативное значение	Методы испытания
Кинематическая вязкость при 60 °С, мм ² /с для типа I	1000-1300 400-500	ГОСТ 33

для типа II		
Условная вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм при 60 °С, с для типа I для типа II	30-38 12-15	ГОСТ 11503
Количество испарившегося разжижителя, %, не менее	5	ГОСТ 11504
Температура размягчения остатка после определения количества испарившегося разжижителя, °С, не ниже	30	ГОСТ 11506
Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не ниже	94	ГОСТ 4333
Испытание на сцепление с мрамором и песком, %, не менее	Выдерживает в соответствии с контрольным образцом № 1	ГОСТ 11508 метод А
Растяжимость остатка при 25 °С, см, не менее	100	ГОСТ 11505
Растворимость остатка в трихлорэтано, % не менее	99	ГОСТ 20730

Ориентировочный состав органического вяжущего (Таблица 12)

Компонент	Содержание, %, для холодной асфальтобетонной смеси типа		
	I	II	III
Битум нефтяной дорожный марок БНД 60/90, БНД 90/130 или БНН	74,95	73.5	
Битум нефтяной дорожный марок БНД 60/90, БНД 90/130 или БНН	74,95	73.5	
Топливо дизельное	22,3	24.5	
Концентрат-полимер «McAsphalt Perma-Patch»	2.75	2	

- Состав органического вяжущего подбирается в исследовательском центре компании McAsphalt или локальной лабораторией имеющей соответствующий сертификат от компании McAsphalt Industries Ltd & Cantat Associates Inc (Канада). Отчет исследовательского центра McAsphalt Industries Ltd “Mix Material Designs” – является официальным документом – рекомендацией по контролю качества и производству Холодной Асфальтовой Смеси с использованием местных ингредиентов (битума, минерального материала и растворителя).

На все применяемые материалы должны иметься санитарно-эпидемиологические заключения установленного образца.

5. Транспортирование и хранение

Смеси с завода к месту работ доставляют навалом в автосамосвалах или в полиэтиленовых мешках любым транспортным средством, обеспечивающим сохранность мешка. Смеси допускается хранить под навесом в открытых штабелях на бетонном покрытии в течении двух лет.

6. Укладка холодных асфальтобетонных смесей

6.1. Укладку смеси можно производить в любую погоду.

6.2. В холодное время года перед укладкой смесь необходимо поместить в теплое помещение на 1-2 сут. Убедившись, что смесь приобрела подвижность (оттаяла), ее необходимо тщательно перемешать до однородного состава.

6.3. Подготовку поврежденного места ведут в нижеописанном порядке.

Выбоины обрубает по контуру, удаляя разрушенные или ослабленные части. Несколько небольших выбоин, близкорасположенных друг к другу, объединяют в одну общую карту. Площадь ремонта должна быть не более 5 м². Обрубать все края выбоины необходимо строго вертикально, чтобы обеспечить упор пластичной асфальтовой массы и исключить ее наплывы до затвердения. В зимний период выбоины очищают от снега и наледи перед ремонтом.

Для разделки выбоин также применяют дорожные фрезы.

Выбоина обязательно должна быть просушенной.

После обрубки краев выемки ее, в отличие от традиционной технологии ямочного ремонта, не требуется обрабатывать вяжущим, так как дополнительная пленка битума препятствует надежному сцеплению старого асфальта с холодной смесью, а избыточное количество битума замедляет время затвердевания смеси.

6.4. Подготовительную выбоину заполняют смесью. Смесью укладывают в выбоину с учетом коэффициента на уплотнение, который принимают 1,5-1,6. Смесью укладывают на 1-2 см выше поверхности существующего покрытия.

Рекомендуемая толщина слоя смеси от 3 до 5 см. Материал укладывают только в один слой. При большей глубине выемки смесь укладывают послойно или выемку сначала заполняют щебнем фракции (5-20 мм) марки не ниже 600 с уплотнением до $K = 0,95-0,98$, добиваясь одинаковой глубины ремонтируемого участка (3-5 см). После этого приступают к укладке смеси от краев выбоины к центру.

6.5. Уплотнение смеси производят вибротрамбовками в том же порядке.

6.6. После уплотнения заделанную выбоину посыпают гранитной пылью или цементом (можно применять сухой песок) для избежания уноса вяжущего колесами автотранспорта до его окончательного схватывания.

6.7. Производится повторное уплотнение смеси от краев выбоины к центру.

6.8. Места, где недостаточное количество цемента или гранитной пыли, повторно посыпают. Если заделанная выбоина до окончательного уплотнения (примерно 7-10 дней после укладки) попадает под дождь, необходимо повторить процесс засыпки поверхности гранитной пылью или сухим мелким песком.

Ремонт покрытий с применением холодных асфальтобетонных смесей производят в любое время года.

Движение по отремонтированному участку в сухую погоду открывают сразу же после укладки и предварительного уплотнения смеси, в мокрую погоду — через 2-4 ч после укладки. Движение транспорта обеспечивает требуемую плотность и ровность ремонтного слоя, а также сопряжение в одном уровне отремонтированного места со старым покрытием, благодаря адгезионным свойствам «заплаты».

Под действием уплотняющей техники и под давлением транспорта *активизируются адгезионные процессы* между органическим вяжущим и минеральной частью и *испарение легких фракций* из органического вяжущего, в результате чего происходит *затвердевание смеси*.

Использование холодной асфальтовой смеси дает:

- Высокое качество устранения дефектов (соответствие показателям плотности, прочности, равенства, жесткости основного покрытия);
- Длительный срок службы отремонтированного места;
- Постоянное наличие и доступность необходимого материала, машин и оборудования;
- Простоту ремонта;
- Использование данной технологии в любых погодных условиях;

- Оперативность открытия движения транспорта в местах проведения ремонта мгновенное, не надо ждать полного застывания.

7. Область применения холодного асфальта

Холодный асфальт применяется для быстрого ремонта, выбоин и трещин в аэродромном покрытии (асфальте, бетоне) в течении всего календарного года. После укладки образует твердую, долговечную поверхность, устойчивую к нагрузкам (усадке, расширению), вызванным транспортными и погодными условиями. Сразу же, после укладки поверхность готова к эксплуатации.

8. Инструкция по укладке холодного асфальта при ямочном ремонте дорожных покрытий

8.1. Холодные смеси применяются для ямочного ремонта верхних слоев асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог в любое время года, при температуре окружающей среды не ниже минус 300 С.

8.2. В холодное время года перед укладкой смесь необходимо поместить в теплое помещение на 1-2 сут. Убедившись, что смесь приобрела подвижность.

8.3. Подготовку места ремонта ведут в следующем порядке:

Площадь ремонта должна быть не более 5 м².

- Покрытия вокруг выбоин или ямы по контуру обрубает или обрезают строго вертикально. Обработку покрытия проводят на глубину разрушенного слоя покрытия, но не меньше чем 4 см по всей зоне ремонта.
- Края подготовленной для ремонта выбоины или ямы должны быть вертикальными для обеспечения упора холодной смеси.
- Подготовленные выбоины или ямы очищают от пыли и грязи.
- После подготовки краев выемки их, в отличие от традиционной технологии ямочного ремонта, не требуется обрабатывать вяжущим.
- Допускается укладка холодной смеси в необрезанные, очищенные от пыли и грязи выбоины и ямы при условии, что их края обеспечивают упор холодной смеси.

8.4. Смесь укладывают слоями толщиной 5 см с послойным уплотнением. Смесь укладывают на 1 – 1,5 см выше поверхности существующего покрытия с учетом последующего уплотнения.

8.5. В целях экономии материалов, когда глубина выбоины или ямы превышает 5 см, ее можно засыпать щебнем фракции от 5 мм до 20 мм марки не ниже М600, уплотнив его до коэффициента уплотнения не ниже чем 0,95. Расстояние от поверхности дорожного покрытия до слоя щебня должно составлять от 3 см до 5 см. После этого место повреждения заполняют холодной смесью.

8.6. Уплотнение смеси производят вибротрамбовками или ручными трамбовками от краев выбоины к центру , можно применять легкий или средний каток.

8.7. После уплотнения заделанную выбоину посыпают гранитной пылью или цементом (можно применять сухой песок) для исключения уноса вяжущего колесами автотранспорта до его окончательного отвер

8.8. Движение по отремонтированному участку открывают сразу же после уплотнения асфальтобетонной смеси.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите теоретический материал с составлением глоссария.
2. Составить схему выполнения ямочного ремонта работ.

Форма представления результата:

Отчет и защита.