

Филиал «Гомельский государственный дорожно-строительный
колледж имени Ленинского комсомола Белоруссии»
Учреждение образования «Республиканский институт
профессионального образования»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ С.В. Артемова
«_____» _____ 20__ г.

**Электронный учебно-методический комплекс
по учебному предмету
«Эксплуатация, содержание и ремонт
автомобильных дорог и транспортных
объектов»**

Составитель: Курчич М.М.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии преподавателей учебных
предметов профессионального компонента специальностей «Строительство и
эксплуатация автомобильных дорог» и «Строительство и эксплуатация
дорожных сооружений»

Протокол № _____ «_____» _____ 20__ г.

Председатель цикловой комиссии _____ И.Е. Ильина

Введение. ОПБ

Задачи содержания автомобильных дорог

Автомобильные дороги относятся к транспортным сооружениям с длительным сроком эксплуатации. Это, как правило, Дорогостоящие сооружения, в состав которых входят различные объекты многофункционального назначения. Так, земляное полотно является основой для устройства дорожной одежды и в то же время приспособливает естественный ландшафт к требованиям транспортных коммуникаций. Мосты, с одной стороны, обеспечивают пропуск воды установленного расчетного расхода, с другой - проезд транспортных средств через водные препятствия. Многофункциональность очевидна и в проезжей части дорог, элементах обустройства, придорожных насаждениях, путепроводах, объектах дорожного сервиса, архитектурных ансамблях и других структурных образованиях дорожного комплекса. Главной функцией автомобильных дорог является обеспечение проезда автомобилей, причем необходимо обеспечить проезд круглогодичный, бесперебойный и безопасный для всех автомобилей, которым по весовым параметрам и габаритам разрешено пользоваться дорогами, а также создать необходимые условия для всех участников дорожного движения.

Для обеспечения указанных функций дорожно-эксплуатационные организации должны систематически проводить необходимые работы по содержанию и ремонту автомобильных дорог.

Содержание автомобильных дорог осуществляется в течение всего года (с учетом сезона): ведутся работы по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, поддержанию ее в чистоте и порядке, устранению постоянно возникающих в процессе эксплуатации незначительных деформаций и повреждений, предупреждению и устранению зимней скользкости, снежных заносов и отложений, а также по организации и регулированию движения.

Задачи содержания дорог весьма разноплановы и дифференцированы по объектам, времени года и местоположению. Они зависят от требуемого уровня содержания, интенсивности транспортных потоков, ландшафтных особенностей местности, погодно-климатических факторов.

Главная задача содержания - поддержание на требуемом уровне транспортно-эксплуатационного состояния дороги и обеспечение нормальных условий движения по ней в любое время года и в любых погодных условиях.

Все работы по содержанию автомобильных дорог, включая их текущий ремонт, выполняются комплексно, по линейному или территориальному принципу организации работ. Планирование затрат и объемов работ по содержанию автомобильных дорог и дорожных сооружений производится на основании расчетной стоимости содержания одного километра дороги в соответствии с РДС 3.03.01, нормативами затрат и Сборником единичных расценок на работы по содержанию и текущему ремонту автодорожных мостов.

Раздел 1. «Транспортно-эксплуатационное состояние дороги»

Тема 1.1 Воздействие автомобилей и природных факторов на дорогу

Влияние погодно-климатических факторов на службу дороги

На ряду с воздействием транспортных средств на службу дороги оказывают также воздействие погодно-климатические и природные факторы:

К природным факторам относятся:

- рельеф местности;
- грунтово-геологические условия;
- гидрологические условия.

Погодно-климатические факторы:

- атмосферные осадки;
- температура воздуха;
- солнечная радиация;
- большая влажность (туман).

Все факторы формируют **водно-тепловой режим ВТР** – это сезонное изменение температуры и влажности земляного полотна и слоев дорожной одежды.

В зависимости от процессов ВТР назначается дорожно-климатическая зона.

Выделяют 4 периода:

1 характеризуются интенсивным накоплением влаги в земляном полотне и слоях дорожной одежды в результате интенсивных осадков.

2 характеризуется продолжением увлажнения земляного полотна и слоев дорожной одежды, а также их промерзанием.

3 характеризуются интенсивным оттаиванием.

4 характеризуются просыханием земляного полотна и слоев дорожной одежды.

1-ый период – в следствии высокой влажности покрытия появляется шелушение, выкрашивание. При снижении температуры возможно появление поперечных трещин (температурные трещины).

Грунт земляного полотна при интенсивном уплотнении достигает влажности **$0,7W_t$** .

W_t – влажность на границе текучести.

Во 2-ой период продолжается увлажнение верхних слоев земляного полотна и слоев дорожной одежды в следствии миграции влаги грунтовых вод к верхним промерзшим слоям.

Прочность земляного полотна в зимний период наиболее высокая, т. к. грунт находится в мерзлом состоянии. В период потеплений возможно образование просадок.

3-ий период – весенний период характеризуется интенсивным оттаиванием земляного полотна и слоев дорожной одежды, влажность грунта земляного полотна в этот период достигает значений **$0,85-1,0 W_t$** .

В первую очередь происходит оттаивание верхних слоев дорожной одежды и земляного полотна. Прочностные характеристики грунтов снижаются (модуль упругости E , коэффициент сцепления C , угол внутреннего трения φ). Возможно развитие в этот период различных дефектов, разрушений дорожной одежды.

4-ый период – летний период начинается июнь-июль, характеризуется просыханием слоев дорожной одежды и грунта земляного полотна, которые в этот период достигают влажности **$0,5 W_t$** , что является оптимальной влажностью для некоторых грунтов (суглинков). Прочностные показатели наиболее высокие в этот период.

При проектировании и строительстве автомобильной дороги, а так же в результате ремонтных мероприятий необходимо добиваться чтобы при самых неблагоприятных погодных условиях влажность земляного полотна не превышала $0,7W_t$, максимальная величина морозного поднятия не превышала 40 мм.

Способы регулирования ВТР:

- 1 поднятие рабочей отметки при капиллярном поднятии;
- 2 понижение уровня грунтовых вод;
- 3 устройство дренирующих слоев;
- 4 устройство морозозащитных слоев.

Деформации, возникающие в дорожной конструкции

В процессе эксплуатации автомобильной дороги под воздействием транспортных нагрузок, а также природно-климатических факторов происходят деформации дорожной конструкции, которые накапливаясь приводят к ее разрушению.

На ровных горизонтальных участках дорожная конструкция воспринимает давление от колеса автомобиля как кратковременную статическую нагрузку от 0,01 до 0,5 с., которые в зависимости от интенсивности и скорости движения через 1,5 – 6 с.

При наличии неровностей на покрытии действующие на него вертикальные нагрузки то возникают, то убывают. Показателем динамического воздействия на покрытие является коэффициент динамического нагружения: не более 1,15 для ровных участков; до 3 – на участках, имеющих неровности.

Под воздействием колес тяжелых транспортных средств под движением образуется чаша прогиба диаметром 3-4 м, которая перемещается в след за автомобилем по ходу движения.

Деформации, возникающие в слоях д.о. будут зависеть от вида и характеристик материалов из которых они устраиваются.

Различают следующие структуры слоев д.о.:

1 контактного типа (характерно для несвязных сыпучих материалов (песок, щебень, гравий));

2 коагуляционного типа – связь между отдельными частицами обеспечивается за счет пленки органического вяжущего;

3 кристаллического типа – связь между отдельными минеральными частицами обеспечивается за счет спаек, полученных добавлением неорганического вяжущего.

При каждом прогибе д.о. происходит перемещение частиц минерального материала относительно друг друга. При этом они истираются, раскалываются, измельчаются и т.д. с образованием мелких частиц с размером до 0,071 мм, в которых происходит капиллярное поднятие воды и длительное ее удержание в слоях д.о. Образовавшаяся пластичная масса облегчает перемещение зерен минерального материала относительно друг друга и тем самым увеличивает величину прогиба. Вместе с тем происходит и старение а/б-го покрытия, которое со временем теряет свою упругость и становится более хрупким, особенно при низких температурах.

При старении а/б выделяют 3 этапа:

1 характеризуется нарастанием прочности а/б-на, повышением его водонепроницаемости за счет уменьшения масел. При этом повышается вязкость.

2 характеризуется снижением водонепроницаемости и морозоустойчивости без нарушения прочности а/б.

3 характеризуется резким снижением прочности а/б с интенсивным образованием деформаций и разрушений.

Виды разрушений и деформаций земляного полотна и водоотводных сооружений

В процессе эксплуатации дороги под влиянием транспортных нагрузок и погодно-климатических факторов могут появляться отклонения от норм в состоянии обочин, откосов и водоотводных сооружений. Значительные отклонения сопровождаются дефектами, снижающими прочность и устойчивость земляного полотна.

Осадка земляного полотна (насыпи) - это равномерное вертикальное перемещение земляного полотна, вызванное естественным уплотнением грунта, осадками основания и появлением местных остаточных деформаций.

Этот дефект чаще всего появляется на слабых основаниях, при недостаточном и неравномерном уплотнении насыпи, укладке в тело насыпи мерзлого грунта и приводит к образованию значительных деформаций и разрушений покрытия в виде трещин, проломов, колеи и т. д. Осадки устраняются путем подсыпки грунта и доуплотнения насыпи, укладки новых конструктивных слоев дорожной одежды.

Просадка земляного полотна - локальное перемещение земляного полотна на различную глубину, обусловленное неоднородностью грунта и недостаточностью его уплотнения.

На высоких насыпях, у бортового камня или в глубоких выемках просадки возникают при неудовлетворительном уплотнении грунта на откосах, крутых и плохо укрепленных откосах, а также при отсутствии на них отвода поверхностных вод, что приводит к их размыву и сплывам. Просадки насыпи возникают в местах прокладки подземных инженерных сооружений в случае неудовлетворительной заделки разрытия, особенно при их заделке зимой глинистыми грунтами. Выклинивание на откосах выемок грунтовых вод с нагорной стороны, что чаще всего наблюдается при песчаных и супесчаных грунтах, сопровождается механической суффозией и выносом грунта и приводит к образованию различного рода просадок земляного полотна. Просадки часто являются следствием оползания и сплыва откосов, что типично для откосов, сложенных из глинистых грунтов, особенно при наличии верховодки.

Сползание – на косогоре из-за недостаточного сопротивления сдвигу основания насыпей или оползневых участках. Плохая подготовка основания, использование слабых грунтов в земляном полотне, нарушение технологии работ при подготовке основания: отсутствие уступов.

Оползание – отсутствие укрепления откосов, использование слабых грунтов в земляном полотне, коэффициент заложения откосов не соответствует расчетному значению и т.д.

Расползание – деформация, в результате которой нарушается крутизна откосов, происходит оседание насыпи, теряется ее устойчивость.

Выдувание грунта откоса - разрушение боковой поверхности земляного полотна под действием ветра, которому легко поддаются откосы из мелких, неукрепленных (незащищенных) песков.

Так, при скорости ветра 4...6 м/с в движение приходят частицы размером до 0,25 мм.

Наиболее уязвимыми местами, подверженными выдуванию, являются подошва насыпи, впадины на откосах и другие неровности. Выдуванию способствует увеличение крутизны откосов, превышающее допустимую величину для данного грунта. Для борьбы с выдуванием грунта производится посев трав, устройство защитных покрытий (глиняных, битумоминеральных и др.), укладка полиэтиленовой пленки, установка щитов и др.

Подмыв насыпи - разрушение насыпи потоком воды; может иметь место при расположении насыпей в поймах рек, вдоль берегов каналов, ручьев и озер, а также при большом скоплении воды в боковых дорожных канавах.

Сплыв откосов - разрушение откосов земляного полотна под влиянием грунтовых или поверхностных вод; появляется, если откосы не укреплены, а грунт земляного полотна не обладает необходимой связностью.

В результате сплыва откос обычно занимает положение, близкое к естественному состоянию, т. е. приближается к углу естественного откоса. Однако под влиянием потока воды крутизна откоса может значительно уменьшиться.

Обрушение откосов - смещение грунтовых масс по поверхности скольжения в результате потери равновесия между сдвигающими и удерживающими силами. Устойчивость откосов против обрушения оценивается коэффициентом устойчивости.

Сдвиг насыпи по основанию - это потеря общей устойчивости насыпи, возведенной на косогоре.

Возможен сдвиг по основанию при недостаточной подготовке строительной полосы или под влиянием воды, стекающей по склону, если не предусмотрены соответствующие меры по ее отводу или пропуску через земляное полотно.

Деформация дороги в процессе пучения - деформация, обусловленная сезонным промерзанием и оттаиванием земляного полотна. Скорость и глубина промерзания неодинаковы по ширине земляного полотна и вдоль дороги.

К другим дефектам земляного полотна относятся: наличие на разделительной полосе, обочинах и откосах отдельных посторонних предметов; возвышение или занижение обочин и разделительной полосы над проезжей частью при отсутствии бордюра; застой воды на обочинах и разделительной полосе; наличие древесно-кустарниковой растительности на обочинах, откосах и разделительной полосе; наличие неорганизованных съездов; нарушение профиля водоотводных канав и др.

Деформации и разрушения водоотводных сооружений:

- в грунтовых канавах и лотках: при малых уклонах – заиливание и застой воды; при больших уклонах – размыв.

- в канавах имеющих укрепление ж/б плитами: размыв в стыках плит и как следствие их просадка.

- в дренажных воронках труб: происходит засорение, в следствие чего нарушается их работа и происходит повышение влажности зем. полотна.

- водопропускные трубы: вымывание грунта з.п. за ними в следствие нарушения гидроизоляции между звеньями, просадки звеньев труб, оголовков из-за переувлажнения грунта в основании, выщелачивание бетона в элементах труб.

Деформации и разрушения дорожной одежды

Выбоины – это локальные разрушения поверхности покрытия в виде углублений различной формы с резко выраженными краями, являются следствием образования и развития сетки трещин, действия шин с шипами, нарушений технологии работ при недостаточном уплотнении, недостаточная прочность покрытия.

Гребенка – нарушение ровности в виде чередования поперечных выступов и углублений с плавным очертанием переходов, является следствием возникновения в материале недопустимых сдвигающих напряжений с низкой сдвигоустойчивостью материала покрытия, в результате воздействия высоких температур.

Трещины – наиболее частые деформации покрытий дорог с нежесткими дорожными покрытиями. Они провоцируют появление вторичных серповидных трещин и последующее появление выбоин.

Поперечные сквозные – на всю ширину покрытия, возникают осенью и в начале зимы – резкие перепады температуры. Располагаются на расстоянии 5-10 м.

Продольные – через 20-40 см на полосах наката в сочетании поперечными трещинами, через 1-4 м на всю ширину п.ч.

Сетка трещин – мелкие ячейки на полосах наката, размеры сторон 10-20 см, недостаточная прочность д.о.

Проломы – это разрушения дорожной одежды на всю толщину на отдельных участках разной площади, растрескивание покрытий на отдельные блоки с просадками их в результате воздействия нагрузки.

Просадки – плавная вертикальная просадка без образования трещин, является результатом деформации грунтов з.п. или конструктивных слоев д.о.

Колеи – искажение поперечного профиля покрытия, возникает из-за остаточной деформации в рабочем слое з.п., конструктивных слоях или в самом покрытии. Под воздействием движения остаточные деформации суммируются, что приводит к увеличению глубины колеи и высоты выпора около нее.

Сдвиги – неровности, вызванные смещением материала покрытия при устойчивом основании. Образуются в местах торможения транспорта (остановки, переходы).

Износ – уменьшение толщины покрытия, вследствие потери им материала от воздействия автомобильного транспорта и природных факторов.

Выкрашивание – плохое перемешивание смеси, недоукатка покрытия и укладка смеси в холодную и дождливую погоду.

Истирание – это процесс уменьшения толщины покрытия под воздействием колес движущихся транспортных средств в сочетании с природными факторами.

Шелушение – это разрушение на глубину до 30 мм за счет отслаивания тонких пленок и чешуек материала в результате недостаточной морозостойкости

бетона, нарушения технологии производства строительных работ и в результате применения противогололедных материалов.

Потеря шероховатости – снижение сопротивления движению в результате полируемости каменных материалов в покрытии, выпотевания битума либо в следствии образования на покрытии пленки материала с низким коэффициентом сцепления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите периоды ВТР. Охарактеризуйте каждый период по влиянию на дефектность дорог.
2. Укажите способы регулирования ВТР.
3. Какая величина влажности на границе текучести максимальна для строительства новых дорог?
4. Перечислите природные и погодно-климатические факторы.
5. Охарактеризуйте дефекты дорожных одежд.
6. Опишите дефекты водоотводных сооружений.
7. Перечислите дефекты земляного полотна и методы борьбы с ними.
8. Проанализируйте продольные, поперечные трещины и сетку трещин.
9. Какие деформации относят к вторичным?
10. Укажите стадии старения асфальтобетона.
11. Охарактеризуйте типы связи частиц в дорожной одежде. С чем связано такое разделение на типы связи?

Тема 1.2 Оценка транспортно-эксплуатационных качеств дороги

Оценка безопасности движения по дороге

Методы оценки аварийности по коэффициентам безопасности и аварийности

Каждое ДТП совершается в результате сочетания нескольких факторов, тесно связанных друг с другом, что вызывает затруднение в выявлении истинных причин аварий. Из-за неудовлетворительных условий совершается от 10 до 25% ДТП.

Наиболее распространенные виды ДТП:

- опрокидывание 20-40 %;
- столкновение 20-35 %;
- наезд на пешеходов 20-27 %.

Чем ниже категория дороги, тем больший удельный вес составляют опрокидывания транспортных средств, что объясняется существенным

недостатком геометрических параметров и инженерного оборудования этих дорог. На дорогах высших категорий увеличивается число наездов на пешеходов.

По степени влияния на возникновение каждого происшествия все причины ДТП можно разделить на следующие:

- **главная или основная**, оказавшая наибольшее влияние на возникновение ДТП;

- **активные причины или факторы** (их обычно несколько), в значительной мере способствующие его возникновению;

- **косвенные или второстепенные** (их тоже, как правило, несколько), оказывающие незначительное влияние.

Исследования показывают, что ошибки водителей в управлении автомобилем и нарушения правил дорожного движения являются главной причиной большинства ДТП. Но эти ошибки и нарушения очень часто связаны с недостатками автомобильных дорог, которые в 50—80% случаев являются одной из активных причин, а в 15—20% случаев главной причиной ДТП.

Неудовлетворительное состояние дорог в 50-80 % случаев являются активными причинами и в 15-20 % - главными причинами ДТП.

Дорожно-эксплуатационные организации ДТП регистрируют в линейном журнале утвержденной формы по согласованию с ГАИ. Журнал заполняется по данным органов внутренних дел и дополнительным сведениям, собранным дорожной организацией. Записи в журнале производят не позднее двух дней с момента ДТП. Не реже одного раза в месяц дорожно-эксплуатационные организации сверяют имеющиеся у них данные о ДТП с данными органов внутренних дел.

С неудовлетворительным состоянием дороги связаны ДТП, вызванные несоответствием ее технических параметров требованиям движения (недостаточная ширина проезжей части, малые радиусы кривых в плане и профиле, узкие мосты и т. д.), а также недостатками в содержании и обустройстве дорог: повышенная скользкость покрытия, загрязнение покрытия и выбоины на нем, неудовлетворительное состояние обочин, съездов и примыканий, мостов и подъездов к ним, сужение проезжей части из-за неполной очистки от снега, ограниченная видимость из-за разросшихся зеленых насаждений, откосов выемок, отсутствия виражей и уширения проезжей части на кривых малого радиуса, отсутствие или неправильная установка дорожных знаков, разметки, отсутствие ограждений.

Для выбора мероприятий по повышению безопасности движения и очередности их выполнения необходимо выявить наиболее неблагоприятные участки дорог в различные периоды года и оценить степень их опасности. Существует несколько способов и критериев оценки безопасности движения на дорогах:

1. по абсолютному числу происшествий (недостаток: не учитывает интенсивность движения);

2. по коэффициенту происшествий, который характеризует число ДТП, приходящееся на 1 млн авт.-км пробега.

Для участка дороги коэффициент происшествий определяется по формуле

$$Д = 10^6 A / (365 L N),$$

где А – число ДТП в год;

L – длина участка, км;

N – среднегодовая суточная интенсивность движения, принимаемая по данным учёта, авт/сут.

Для коротких участков (пересечения и примыкания в одном уровне, ИССО, площадки для остановок и стоянок автомобилей, автобусные остановки, коэффициент происшествий – число автомобилей на 1млн. автомобилей.

$$Д_1 = 10^6 A / (365 N),$$

Для пересечения и примыкания в одном уровне

$$Д_2 = 10^6 A / [365 (N_{\text{гл}} + N_{\text{вт}})]$$

где $N_{\text{гл}}$, $N_{\text{вт}}$ – среднегодовая суточная интенсивность движения на пересекающихся дорогах, авт/сут.

По вычисленным коэффициентам строят линейный график коэффициента происшествий, который наглядно и объективно показывает наиболее опасные участки автомобильных дорог.

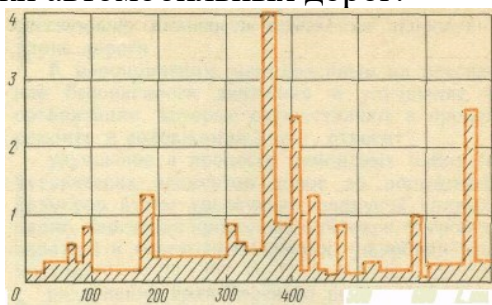


Рисунок – Линейный график коэффициентов происшествий

Участки и места концентрации ДТП по опасности для движения оценивают исходя из следующих значений коэффициентов происшествий:

<u>Коэффициент происшествий</u>	<u>Характеристика участка</u>
< 0,4	– неопасный
0,41 – 0,8	– мало опасный
0,81 – 1,2	– опасный
> 1,2	– очень опасный

Чем выше транспортная эксплуатация качества дороги, тем меньше удельное число происшествий на дороге.

Важным показателем безопасности движения служит плавность изменения скорости автомобиля на смежных участках, которая может быть оценена **коэффициентом безопасности** – отношением максимальной скорости на участке к максимальной скорости въезда автомобиля на этот участок или такое же отношение значений коэффициента обеспечённости расчётной скорости.

По степени опасности для движения участки оценивают, исходя из следующих значений коэффициента безопасности:

- $K_6 \geq 0,8$ – неопасный
- 0,6 – 0,8 – мало опасный
- 0,4 – 0,6 – опасный
- < 0,4 – очень опасный

График K_6 строят для летнего, осенне-весеннего и зимнего периодов, подставляя в расчётные формулы определения максимальной скорости для каждого периода года фактические значения ширины чистой поверхности дороги, коэффициентов сцепления и сопротивления качению и т.д. Для автоматизированного построения используют ЭВМ.

В проектах новых дорог недопустимы участки со значением $K_6 < 0,8$.

При разработке проектов реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог следует перепроектировать участки со значением $K_6 < 0,6$.

Для оценки безопасности движения широко применяется разработанный В.Ф. Бабковым методом **итогового коэффициента аварийности**. Основанный на этом линейный график сезонных коэффициентов аварийности строят по методу А.П. Васильева для каждого периода года, а частные коэффициенты назначают в зависимости от фактических параметров и характеристик дорог, соответствующих расчётному состоянию в данный период года, учитывая их разделение на 3 группы: постоянные, переменные (сезонные), временные (кратковременные).

График сезонности $K_{ав}$ – рабочий документ для оценки безопасности движения на дороге в различные периоды года, на основании которого разрабатывают мероприятия по повышению безопасности движения, сроки и очередность их проведения на разных участках.

Для построения графиков сезонных $K_{ав}$ необходимо выполнить сезонное обследование состояния дороги и измерить её основные параметры и характеристики. Такие обследования проводят в течении года (июль, октябрь-ноябрь, февраль), а в последующем только корректируются значения параметров тех участков, где произошли изменения параметров и характеристик.

По таблицам определяют значения частных коэффициентов аварийности, учитывающих отдельные характеристики и параметры дороги на безопасность движения: $K^1_{ав}, K^2_{ав}, K^3_{ав} \dots K^n_{ав}$. Затем как произведение частных коэффициентов, оказывающих влияние на данном участке, определяют итоговый коэффициент.

$$K^{итог}_{ав} = K^1_{ав} * K^2_{ав} * K^3_{ав} * \dots * K^n_{ав}.$$

где $K^1_{ав}, K^2_{ав}, K^3_{ав} \dots K^n_{ав}$ (1-17) - отношение количества ДТП на участке при той или иной величине элементов плана и профиля к количеству происшествий на эталонном горизонтальном прямом участке дороги с п/ч шириной 7,5 м, шероховатым покрытием и укреплением обочин.

Если отсутствует возможность провести обследования, строят сезонные графики коэффициентов аварийности с использованием поправочных коэффициентов.

По полученным значениям итогового коэффициента аварийности дают характеристику участкам:

$K^{итог}_{ав} \leq 10$ – неопасный
10 – 20 – мало опасный
20 – 40 – опасный
> 40 – очень опасный

На участках с $K^{итог}_{ав} > 20$ необходимы срочные меры по обеспечению безопасности движения. При кап ремонте и реконструкции с коэффициентом 20-40 участки необходимо перестроить.

Методы коэффициентов аварийности и сезонные графики коэффициентов аварийности наиболее эффективны при оценке безопасности движения на дорогах

с высокой интенсивностью. На дорогах с малой интенсивностью наиболее эффективен метод коэффициентов безопасности.

Организация движения на автомобильных дорогах. Учет дорожно-транспортных происшествий

Движение по дороге можно считать безопасным, если на протяжении маршрута скорости изменяются в малых пределах и коэффициент безопасности превышает 0,8. Устранить места резкого снижения скоростей и, следовательно, повысить пропускную способность можно при помощи строительных и организационных мероприятий.

К числу строительных мероприятий относятся: увеличение числа полос проезжей части и их ширины; увеличение радиусов кривых в плане и продольном профиле; устройство дополнительных и переходно-скоростных полос; укрепление обочин; повышение шероховатости покрытия и др.

К организационным мероприятиям относятся: упорядочение использования проезжей части — ее разметка, устройство направляющих островков; устройство на опасных участках шумовых или трясущих полос для снижения скорости движения; установка знаков, предписывающих наиболее благоприятные режимы на опасных или обладающих пониженной пропускной способностью участках дорог; ограничение верхних и нижних пределов скоростей; разделение транспортных потоков по скоростям и назначению (выделение специальных полос движения для автобусов, автопоездов, велосипедистов и др.); координированное светофорное регулирование; выделение реверсивных полос и т. п. Строительные и организационные мероприятия проводятся в первую очередь на тех участках дорог, где низкий коэффициент безопасности и возникают ДТП.

Дорожно-эксплуатационные организации и служба организации движения СОД должны вести систематический учет ДТП в целях выяснения причин их возникновения и разработки мероприятий по повышению безопасности и организации движения. Учету подлежат все ДТП как тяжелые, так и неотчетные с малым материальным ущербом.

Все происшествия должны быть привязаны к километражу дороги. Для этого составляют линейные графики ДТП. Особенно тщательно должны учитываться ДТП, связанные с неудовлетворительным состоянием дорог, несоответствием технических параметров дороги требованиям современного движения (узкие мосты, малые радиусы кривых, отсутствие разметки и т. д.).

Регулирование скоростей при организации движения

Большое значение для уменьшения количества и тяжести ДТП имеет нормирование скоростей, т. е. установление на отдельных маршрутах или опасных участках более низких скоростей, чем это определено Правилами дорожного движения. При ограничении скоростей движение происходит более дисциплинированно, производительность автомобильного транспорта практически не уменьшается, но на 12—25% снижается количество ДТП и на 30--40% их тяжесть.

Ограничение скоростей обычно увязывают с коэффициентом загрузки дороги, вводя ограничения только в отдельные периоды года, дни недели или часы суток, когда интенсивность движения достигает наибольших значений. Ограничение скорости на значительных по протяжению участках вводится для

снижения аварийности в периоды, когда нагрузка дороги превышает определенный уровень. Чтобы определить этот уровень, строят график зависимости количества ДТП (на 1 млн. авт-км) от интенсивности движения.

Для информации водителей о начале участка, где введено общее ограничение скорости (ниже, чем в Правилах дорожного движения), устанавливают транспаранты размером не менее 3Х4 м над проезжей частью или за обочиной, на которых указывают значение скорости и протяженность зоны ограничения (например, до г. Курска скорость ограничена 80 км/ч). Через 5—10 км пути транспаранты повторяют. После транспаранта, на расстоянии 200—300 м от него, а также после каждого перекрестка следует устанавливать знаки 3.24 «Ограничение максимальной скорости».

При распространении действия ограничения скорости на отдельные дни недели или часы суток под знаком 3.24 размещают таблички 7.5.4; 7.5.5; 7.5.6; 7.5.7 «Время действия».

На опасных участках дорог, где коэффициент безопасности меньше 0,6, ограничение скорости следует производить не только на опасном участке, но и в пределах зоны влияния, где происходит изменение режима транспортного потока. Со знаком 3.24 «Ограничение максимальной скорости» должны применяться таблички «Зона действия» и «Время действия».

При значительном снижении скорости ее следует ограничивать ступенчато с интервалами 20 км/ч (например, 80 км/ч; 60 км/ч; 40 км/ч), принимая расстояния между знаками не менее 150 м. Максимально допустимые скорости ночью на прямых участках, а также на кривых принимаются в соответствии с рекомендациями ВСН 25-76.

Одним из способов регулирования скоростей является ограничение или запрещение обгонов. Этот вопрос решается в зависимости от геометрических размеров дороги, интенсивности и состава движения. В ряде случаев интенсивность движения может значительно колебаться в течение суток. Поэтому периоды ограничения обгонов необходимо распространять на часы с наибольшей интенсивностью движения, информируя водителей о времени ограничения с помощью дополнительных табличек. При ширине проезжей части 7,0—7,5 м и мокром покрытии запрещение обгонов грузовым автомобилям вводят при интенсивности движения 300 авт./ч, а полное запрещение Обгонов при 500 авт./ч.

В трудных условиях пересеченного рельефа, где почти на всем протяжении дороги требуется ограничить или запретить обгоны, для повышения пропускной способности дороги целесообразно разрешать обгоны на специальных обгонных участках, располагаемых на кривых больших радиусов, переходных кривых или на прямых вставках при обеспечении расчетной видимости. Минимальная длина обгонных участков в зависимости от скорости движения составляет 400—600 м. Обгонные участки обозначают знаками и разметкой.

Для управления движением на автомобильных дорогах применяют автоматические и полуавтоматические системы управления: дистанционно управляемые дорожные знаки, сигналы и световые табло - на дорогах I категории; отдельно стоящие автоматические знаки и сигналы (предупреждающие о гололеде, тумане, ветре и др.) — на дорогах I — III категорий, на пересечениях и примыканиях дорог при суммарной интенсивности движения более 7—8 тыс. авт./сут; автоматизированные системы регулирования - в городах, на выходе из

крупных городов, на сложных транспортных узлах. На автомобильных магистралях начинают применять автоматические системы управления движением. Основным элементом этой системы является координационно-вычислительный центр.

В него входят:

- пульт контроля и управления, содержащий органы управления знаками, семафорами, сигнально-переговорными стойками и др.;

- мнемоническая схема, отражающая схему управления движением на автомагистрали; на ней размещены символы управляемых знаков, информация об интенсивности по полосам движения на проезжей части, о закрытии полос на ремонт, информация о тумане, гололеде, осадках; на этой же схеме размещены телеэкраны, связанные с телекамерами, установленными на магистрали;

- управляющая вычислительная машина, предназначенная для сбора, хранения и обработки поступающей с магистрали информации о движении транспортного потока, о состоянии покрытия и окружающих условиях, а также для решения задач о допустимых скоростях на каждой полосе, запрещении въезда на магистраль и т.п.;

- устройство приема и передачи сигналов и команд.

Тема 1.3 Система мероприятий для обеспечения транспортно-эксплуатационной надежности дороги

Сезонные осмотры автомобильных дорог

Сезонные осмотры автомобильных дорог осуществляется в сроки:

- весенний осмотр – в течение месяца после истечения установленного срока подготовки автомобильных дорог к эксплуатации в летний период, но не позднее 10 июня;

- Осенний осмотр – с 1 октября по 31 октября.

При необходимости, сроки сезонных осмотров могут быть изменены департаментом «БелАвтоДор».

Результаты сезонных осмотров, кроме оценки эксплуатационного состояния автомобильных дорог и качества их содержания, используется при:

Весеннем осмотре для:

- определения готовности автомобильных дорог и искусственных сооружений на них к эксплуатации в летний период;

- разработки проекта плана дорожных работ будущего года;

- внесения изменений в планы дорожных работ текущего года в случае необходимости ликвидации аварийных ситуаций и обеспечения безопасности движения.

Осеннем осмотре для:

- определения готовности автомобильных дорог и искусственных сооружений на них к эксплуатации в зимний период;

- корректировки проектов плана дорожных работ будущего года с учётом выполнения ремонта автомобильных дорог в текущем году и фактического состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на них;

Весеннем и осеннем осмотрах:

- для принятия дорожными предприятиями мер по устранения выявленных на автомобильных дорогах дефектов и недостатков в организации работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог и искусственных сооружений на них.

Сезонные осмотры проводятся **комиссиями**. Комиссии по сезонному осмотру республиканских автомобильных дорог назначаются приказами руководителей предприятий республиканских автомобильных дорог, в ведении которых находятся соответствующие автомобильные дороги. Комиссии по сезонному осмотру местных автомобильных дорог назначаются приказами руководителей облдорстроев.

В состав комиссии по сезонному осмотру **республиканских автомобильных дорог** включаются:

- председатель комиссии – представитель РУП «БелДорЦентр» по предварительному согласованию с руководством РУП «БелДорЦентр»;
- члены комиссии;
- представитель органов Государственной автомобильной инспекции Министерства внутренних дел Республики Беларусь (далее – ГАИ) по предварительному согласованию с руководством соответствующего органа ГАИ (включается в состав комиссии по весеннему осмотру);
- представитель автодора, в ведении которого находятся осматриваемые автомобильные дороги;
- представитель подрядной организации по текущему ремонту и содержанию автомобильных дорог (при подрядном способе содержания);
- представитель природоохранных органов по предварительному согласованию с руководством соответствующего природоохранного органа (включается в состав комиссии по весеннему осмотру);

В состав комиссии по сезонному осмотру **местных автомобильных дорог** включается:

- председатель комиссии – представитель облдорстроя;
- члены комиссии:
- представитель органов ГАИ по предварительному согласованию с руководством соответствующего органа ГАИ (включается в состав комиссии по весеннему осмотру);
- начальник или главный инженер дорожно-эксплуатационной организации, в ведение которой находятся осматриваемые автомобильные дороги;
- должностное лицо дорожно-эксплуатационной организации, ответственное за организацию дорожного движения;
- представитель природоохранных органов по предварительному согласованию с руководством соответствующего природоохранного органа (включается в состав комиссии по весеннему осмотру).

В работе комиссии, при необходимости могут принимать участие начальники, прорабы или мастера линейных дорожных дистанций (далее – ЛДД), обслуживающих осматриваемые автомобильные дороги. Необходимость участия в осмотре автомобильных дорог начальников, прорабов или мастера ЛДД определяется председателем комиссии по просьбе руководителя дорожно-эксплуатационной организации, в ведении которой находятся автомобильные дороги.

При сезонных осмотрах **визуально обследуется** вся сеть республиканских и местных автомобильных дорог за исключением:

- участков автомобильных дорог, находящихся в реконструкции или в капитальном ремонте и закрытых для движения транспорта общего пользования;
- участков автомобильных дорог, пострадавших в результате стихийных бедствий, до истечения срока, установленного соответствующими органами для ликвидации последствий стихийных бедствий;
- грунтовых дорог в период распутицы.

При сезонных осмотрах осматриваются **все мосты** и путепроводы на обследуемых автомобильных дорогах.

При сезонных осмотрах осматривается **не менее 25 % водопропускных труб**, имеющихся на автомобильной дороге.

На участках автомобильных дорог, находящихся на реконструкции, в капитальном или текущем ремонте, по которым осуществляется движение транспортных средства, при сезонных осмотрах учитывается наличие ограждения мест производства работ и необходимых временных дорожных знаков и другой информации по организации движения в соответствии с утверждёнными в установленном порядке схемами.

На временных объездах учитываются опасные для движения (критические) дефекты, дефекты обустройства техническими средствами организации дорожного движения и дефекты водоотводных сооружений.

До **начала осмотра** автомобильных дорог руководство эксплуатационной организации, в ведении которой находятся осматриваемые автомобильные дороги, обязано:

- предоставить комиссии необходимые документы для рассмотрения и руководства при осмотре автомобильных дорог по техническому учёту автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, организации движения, оценке эксплуатационного состояния и качества содержания автомобильных дорог, организации работ по содержанию, подготовке автомобильных дорог к летней и зимней эксплуатации;
- предоставить в распоряжение комиссии необходимые для осмотра автомобильных дорог транспорт и измерительные инструменты и приборы.

Ответственность за **проведение сезонных осмотров** республиканских автомобильных дорог несут руководители автодорог и РУП «Белдорцентр»; местных автомобильных дорог – руководители облдорстроев.

Ответственность за **доверенность результатов** сезонных осмотров и объективность оценки эксплуатационного состояния и качества содержания автомобильных дорог несут председатели и члены комиссий, осуществляющих осмотр.

При сезонных осмотрах выявляются дефекты (Р, С), перечисленные в классификации и описании дефектов (приложение А), на каждом километре автомобильной дороги (между двумя смежными километровыми знаками) независимо от причин их образования и характера и фиксируются в ведомости дефектов (приложение Б) на каждую автомобильную дорогу. При этом в ведомости указывается код дефекта, местоположение дефекта (км), объём или другие количественные характеристики в соответствующих единицах измерения для последующей оценки эксплуатационного состояния и качества содержания

конструктивных элементов на каждом километре автомобильной дороги по пятибалльной системе и автомобильной дороги в целом. При регистрации дефектов мостов и путепроводов в ведомости дефектов указывается местоположение (пикет) каждого сооружения и его длина в метрах.

Ведомость дефектов заполняется вручную с последующим занесением в автоматизированный банк для дальнейшей автоматизированной обработки результатов осмотра.

При наличии в эксплуатационной организации автомобиля, оборудованного датчиком пути и бортовым компьютером, учёт дефектов осуществляется оператором на магнитных носителях с последующим введением в банк данных.

Выявление и регистрация дефектов на автомобильных дорогах I категории осуществляется отдельно по обоим направлениям движения.

Дальнейшая обработка и оформление результатов осмотра изложены в разделе 9.

Сроки устранения дефектов устанавливаются руководителем дорожно-эксплуатационной организации, в ведении которой находятся осматриваемые автомобильные дороги, в соответствии с действующими нормативными документами.

При установлении сроков устранения дефектов, их количественные характеристики, наличие финансовых средств и технические условия.

В первую очередь устраняются опасные для движения (критические) дефекты. Отметка об устранении дефектов с указанием фактических сроков их устранения делается начальником, прорабом, мастером ЛДД, в ведении которых находится автомобильная дорога. Контроль за устранением дефектов осуществляется руководством дорожно-эксплуатационной организации.

Оценка эксплуатационного состояния и качества содержания водопропускных труб, полученная по результатам их осмотра, в количестве, соответствующем требованиям 8.1.9, используется при расчёте оценки эксплуатационного состояния и качества содержания автомобильной дороги.

Ежемесячные осмотры автомобильных работ

Ежемесячные осмотры автомобильных дорог проводят в периоды между сезонными осмотрами с 5 по 30 число каждого месяца. В период проведения сезонных осмотров ежемесячные осмотры не проводятся.

Ежемесячные осмотры республиканских автомобильных дорог проводит РУП «Белдорцентр»; местных автомобильных дорог – ОблДорСтрой.

При ежемесячном осмотре республиканских автомобильных дорог в каждой дорожно-эксплуатационной организации осматривается не менее 1/3 протяжённости автомобильных дорог, находящихся в её ведении. При этом в I квартале (январь, февраль, март) и в III квартале (июль, август, сентябрь) должно быть охвачено 100% протяженности автомобильных дорог, подлежащих осмотру, а во II квартале (апрель, июнь) и в IV квартале (ноябрь, декабрь) – не менее 2/3 протяженности автомобильных дорог, подлежащих осмотру.

Перечень республиканских автомобильных дорог для осмотра в текущем месяце определяет должностное лицо РУП «Белдорцентр», направленное согласно приказу генерального директора для осмотра автомобильных работ в данной

организации. В перечень автомобильных дорог для осмотра в июне не следует включать автомобильные дороги, осмотренные в апреле, а для осмотра в декабре – автомобильные дороги, осмотренные в ноябре.

Конкретные сроки проведения ежемесячных осмотров в каждой дорожно-эксплуатационной организации устанавливаются руководством РУП «Белдорцентр» по согласованию с руководством автодорог, в ведении которых находятся организации.

Количество осматриваемых при ежемесячном осмотре искусственных сооружений устанавливается аналогично сезонным осмотрам.

Периодичность ежемесячных осмотров местных автомобильных дорог устанавливается руководителями облдорстроев. Их протяжённость в одной дорожно-эксплуатационной организации должна составлять не менее 30%.

Результаты ежемесячных осмотров используются для:

- оценки качества содержания автомобильных дорог за текущий месяц;
- контроля за устранением дефектов, выявленных при сезонных осмотрах.

Ежемесячный осмотр республиканских автомобильных дорог проводится должностным лицом РУП «Белдорцентр» с участием руководителя дорожно-эксплуатационной организации, в ведении которой находится осматриваемые автомобильные дороги, или должностного лица, назначенного руководителем эксплуатационной организации. При необходимости, в ежемесячном осмотре автомобильных дорог могут участвовать начальники, прорабы и мастера ЛДД, в ведении которой находятся осматриваемые автомобильные дороги. Ежемесячный осмотр местных автомобильных дорог проводится должностными лицами, назначенными руководителями облдорстроев.

До начала ежемесячного осмотра руководство дорожно-эксплуатационной организации, в ведении которой находятся осматриваемые автомобильные дороги, обязано предоставить должностному лицу, осуществляющему осмотр:

- все необходимые документы по техническому учёту автомобильных дорог и сооружений на них, организации движения, сезонным осмотрам, организации работ по содержанию автомобильных дорог;
- необходимый для осмотра транспорт, измерительные приборы и инструменты.

Ответственность за организационное обеспечение ежемесячных осмотров несут руководители дорожно-эксплуатационных организаций, в ведении которых находятся осматриваемые автомобильные дороги.

При ежемесячных осмотрах на каждом километре автомобильной дороги (между двумя смежными километровыми знаками) выявляются дефекты, обозначенные в приложении А буквой «С», и фиксируются в ведомости дефектов. Оформление ведомости дефектов и дальнейшая обработка результатов осуществляются в таком же порядке, как и при сезонных осмотрах.

Оценка качества содержания автомобильных дорог, полученная по результатам ежемесячного осмотра 1/3 протяжённости автомобильных дорог, распространяется на всю сеть автомобильных дорог, находящихся в ведении данной организации.

Патрульные осмотры автомобильных дорог

Патрульные осмотры республиканских автомобильных дорог проводятся ежемесячно инженерно-техническими работниками аппарата управления дорожно-эксплуатационной организации, в ведении которой находятся

автомобильные дороги, с участием начальников, прорабов или мастеров ЛДД подведомственных организаций.

Периодичность патрульных осмотров республиканских автомобильных дорог устанавливается руководством дорожно-эксплуатационной организации по согласованию с автодором. Патрульные осмотры могут быть совмещены с патрулированием автомобильных дорог дорожно-патрульной службой.

Патрульные осмотры республиканских автомобильных дорог проводятся с целью:

- контроля за устранением дефектов, выявленных при сезонных и ежемесячных осмотрах;
- выявления и регистрации вновь возникших дефектов, повреждений и принятие мер по их устранению в нормативные сроки;
- контроля за выполнением и качеством работ по текущему ремонту и содержанию автомобильных дорог, предусмотренных набором работ на текущий месяц;
- систематического контроля за состоянием площадок отдыха, полосы отвода и контролируемой зоны автомобильных дорог.
- составления наборов работ по текущему ремонту и содержанию автомобильных дорог с учётом значимости и характера дефектов, обеспечения безопасности движения и лимита выделенных средств на следующий месяц.

Результаты патрульного осмотра оформляются в журнале учёта дефектов (приложение В) по каждой автомобильной дороге. В журнале указываются дата осмотра, код, местоположение (км), описание, дата образования дефекта, единица измерения, объём и другие количественные характеристики в соответствующих единицах измерения, срок устранения дефекта, должность, Ф.И.О., подпись лица, осуществляющего патрульный осмотр.

Журналы патрульного осмотра хранятся в производственно-технической службе дорожно-эксплуатационной организации и представляются вместе с другими документами комиссиям и должностным лицам при проведении сезонных и ежемесячных осмотров, а также при других видах контроля.

Ответственность за организацию и проведение патрульных осмотров несут руководители дорожно-эксплуатационных организаций.

Ответственность за достоверность результатов патрульных осмотров несут должностные лица, осуществляющие патрульный осмотр.

Необходимость и порядок проведения патрульных осмотров местных автомобильных дорог определяются руководством «облдорстроя» в зависимости от периодичности и протяжённости ежемесячно осматриваемых местных дорог, а также от принятой в «облдорстрое» системы учёта образования и устранения дефектов на местных дорогах.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие задачи осмотров автомобильных дорог?
2. Какие организации выполняют осмотры автомобильных дорог и дорожных сооружений?
3. В чем заключается патрулирование дорог?
4. Охарактеризуйте СОД и ПДС.

5. Опишите состав журнала патрульного осмотра дороги.
6. Кто ответственный за организацию и проведение осмотров?
7. Для чего используют результаты ежемесячных осмотров?

Раздел 2 Организация и планирование работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов

Тема 2.1 Организация дорожной службы

Назначение и задачи дорожной службы. Территориальный и линейный принципы организации дорожной службы.

Линейная форма организации дорожной службы обычно используется для обслуживания магистральных дорог общего пользования, имеющих большую протяженность. На этих дорогах организуют одно или несколько основных и необходимое количество низовых подразделений дорожной службы, обслуживающих участки дороги, протяженность которых назначается в зависимости от категории дороги и вида покрытий.

Сетевая форма организации дорожной службы построена **по территориально-производственному принципу** и используется преимущественно для обслуживания сети территориальных дорог определенного региона. Протяженность участков дорог, обслуживаемых подразделениями дорожной службы при территориальном принципе ее организации, назначается также в зависимости от категории дороги и вида покрытий.

В некоторых случаях, когда в данном регионе имеются дорожные объекты различного характера, одну часть которых целесообразно обслуживать по линейному принципу, а другую - по территориальному принципу, применяют смешанную форму организации дорожной службы: часть дорожных подразделений региона организуют по линейному принципу, а остальные - по территориальному. Смешанная форма организации дорожной службы наиболее эффективна при компактном расположении дорожных объектов различного характера в пределах ограниченного по площади региона.

В последнее время для выполнения работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог наряду с государственными организациями и предприятиями привлекаются и негосударственные акционерные или частные организации и предприятия, особенно в тех случаях, когда необходимо осуществить значительные объемы работ или работы, специфические по сложности их выполнения или требующие для их выполнения использование уникального технологического оборудования. При этом могут быть применены и другие нетипичные формы организации, как правило, временной дорожной службы.

Низовыми производственно-хозяйственными организационными единицами дорожной службы на дорогах общего пользования могут быть дорожные ремонтно-строительные участки, дорожно-эксплуатационные участки, ремонтно-

строительные управления, производственные дорожные участки, дорожно-эксплуатационные строительные участки, дорожные участки и др. В ряде случаев капитальный ремонт автомобильных дорог могут выполнять подрядные дорожно-строительные организации, относящиеся к различным видам собственности (государственная, смешанная или долевая, коллективная или акционерная, частная). За дорожными организациями закрепляются автомобильные дороги по линейному или территориальному принципу. Протяженность участков, обслуживаемых подразделениями дорожной службы, устанавливают исходя из категории дороги, климатических особенностей, типов покрытий, начертания сети автомобильных дорог и т.п. (табл. 1.19).

Таблица 1.19. Протяженность участков, обслуживаемых подразделениями дорожной службы

Подразделение дорожной службы	Длина участков, км, при категории дорог и виде покрытий				
	I	II	III	IV	V
	Капитальные	Облегчен- ные	Облегчен- ные	Переход- ные	Низшие
Основное звено службы содержания дорог: при линейном принципе	100—170	170—260	170—260	210—260	—
при территориальном принципе	250—300	250—300	250—300	250—300	250—300
Низовое звено службы содержания дорог	30—40	40—55	55—70	70—90	80—100
Пункт содержания больших мостов	На мостах длиннее 300 м				
Пункт обслуживания, содержания разводных мостов	На всех мостах без ограничения длины				
Пункт обслуживания переправ	На наплавных мостах и паромов				

Патрульно-диспетчерская служба и служба организации дорожного движения, задачи и права служб. Совершенствование организации дорожной службы и структуры ее подразделений.

В дорожных организациях, обслуживающих дороги общегосударственного, республиканского и областного значения, создают службы организации движения СОД.

СОД проводит учёт и анализ интенсивности движения и состав потока автомобилей; осуществляет надзор за дорогой, организацию работ по разметке, обустройству дороги, улучшению информации об условиях движения и контроль за этими работами, изучает причины снижения скорости движения автомобилей, разрабатывает предложения по повышению пропускной способности дороги, мероприятия по снижению аварийности, учёт и анализ ДТП.

Для определения перспективной интенсивности движения на дороге **СОД изучает** экономическое развитие районов, тяготеющих к дороге, а также анализирует рост грузовых и пассажирских перевозок.

Организация движения на дорогах – задача комплексная.

Для повышения эффективности организации движения на грузонапряжённых дорогах создаётся СОД.

Функции СОД.

- систематическое обследование условий движения на дороге;
- выявление опасных мест, используя для этих целей график Кав;
- устанавливает причины снижения пропускной способности дороги в целом и её отдельных участков;

- принимает действенные меры для устранения обнаруженных недостатков;
- разрабатывает и принимает участие в осуществлении мероприятий, направленных на улучшение условий движения.

При открытии новых маршрутов движения **СОД обследует** дорожные условия и составляет паспорт маршрута с характеристикой дороги, при выявлении опасных участков принимает решение не открывать движения до устранения опасности. Наблюдения за выполнением ПДД возможно на органы ГАИ.

Права СОД:

- давать согласия сторонним организациям в проведении работ в полосе отвода
- согласовывать организацию безопасности движения в проектах реконструируемых дорог
- составлять акты на нарушителей пдд.

Патрульно-диспетчерская служба

Для регулярного патрулирования дорог и принятия мер по устранению причин ДТП, ограничений и перерывов в движении создается **патрульно-диспетчерская служба ДПС**.

Обязанности ПДС:

- наблюдение за состоянием дорог, контроль за выполнением правил пользования и охраны автомобильных дорог;
- устранение мелких повреждений, ограждение опасных мест, сбор и передача информации в ДЭС;
- выявляет участки повышенной скользкости и заносимости дороги для информации в ДЭС;
- оказание доврачебной помощи пострадавшим в ДТП.

ПДС оснащена техникой (спец автомобиль, оснащенный инструментом и инвентарем, а также дорожными знаками, состав звена колеблется от 2 до 7 человек в зависимости от протяженности участка, интенсивности движения и насыщенности ИССО и т.д.)

Работа ПДС осуществляется по заранее разработанным схемам, маршрутам движения.

Тема 2.2 Организация работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов

Организация дорожно-ремонтных работ. Методы организации работ.

Правильная организация ремонта и содержания способствует повышению производительности труда и качества работ, снижению стоимости их выполнения, сокращению сроков работ, продлению службы и снижению затрат на эксплуатацию дорог.

Перспективное планирование (перспективный план) определяет очередность ремонта дорог на определенный период (например, пятилетие), виды планируемых ремонтов и ориентировочную потребность в материальных и денежных ресурсах. Оно позволяет наметить стратегию работы дорожной организации в части рационального распределения ее сил и средств на установленную перспективу.

Текущее планирование (годовой план) определяет номенклатуру, объемы и сроки выполнения работ на конкретных участках дорог, график распределения трудовых, материальных и денежных ресурсов, машин и механизмов, график контроля и учета выполненных работ.

Для обеспечения работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог требуются производственные предприятия, базы и складское хозяйство.

Производственная база дорожных организаций включает вспомогательные и обслуживающие предприятия, призванные обеспечить бесперебойное выполнение технологических процессов на предприятиях и на дороге. Производственные предприятия, как правило, размещают вблизи источников перерабатываемого сырья или пунктов их поступления либо на расстоянии оптимальных маршрутов перевозки готовой продукции от мест ее потребления.

К числу вспомогательных предприятий относят мастерские для ремонта машин и оборудования, гаражи и стоянки для автомобилей, парки-стоянки для дорожных машин и т. д. К числу обслуживающих предприятий относят передвижные и стационарные электростанции, котельные по выработке пара, компрессорные и насосные станции для водоснабжения.

Ремонт и содержание дорог организуют по одной из следующих технологических схем:

- поточной;
- участково-поточной;
- участково-параллельной;
- параллельной;
- комбинированной.

Поточный (маршрутный) ремонт целесообразен при организации капитального или текущего ремонтов на всем протяжении дороги L_0 .

При поточной схеме специализированные подразделения (отряды), поочередно сменяют друг друга на ремонтируемом участке в строгой технологической последовательности (например, ремонт земляного полотна, основания, покрытия).

Общая продолжительность выполнения ремонтных работ поточным методом

$$T_0 = t_p - t_m,$$

где t_p — время развертывания потока, в течение которого на первом ремонтируемом участке будут задействованы все специализированные подразделения;

t_m — время производства последнего технологического этапа ремонта (например, ремонта покрытия).

Средний темп комплексного потока

$$S_n = L_0 / T_0,$$

для отдельного вида ремонтных работ

$$S_{in} = L_0 / t_i,$$

где t_i — время работы специализированного подразделения.

Расчетная продолжительность ремонта (в сменах)

$$T_{рп} = (T_k - T_b) K_{см},$$

где T_k — число календарных дней, директивно отведенных на выполнение ремонта; T_b — число нерабочих дней в течение T_k (праздничные и выходные дни, ремонт и профилактика машин, простои по атмосферным условиям, простои и переходы по организационным условиям);

$K_{см}$ — коэффициент сменности, равный 1,8—2,0.

Требуемый сменный темп ремонтных работ

$$S_{тр} = L_0 / T_{рп}.$$

Преимущества организации ремонта поточным методом:

- работы выполняют специализированные подразделения;
- обеспечивается высокий профессионализм, культура и качество работ;
- эффективно используется дорожная техника;
- соблюдается ритмичность, способствующая систематическому вводу в эксплуатацию отремонтированных участков;
- работы концентрируются на малом участке, что позволяет оперативно руководить работами и контролировать их качество.

При **участково-поточной схеме** комплексный поток разворачивается на одном из участков, который разбивают на несколько ремонтируемых отрезков (два—четыре). На каждом отрезке работы выполняются поточно-поочередно одним специализированным подразделением. Эта схема эффективна на капитальном и текущем ремонтах.

Общая продолжительность работ

$$T_0 = t_p + t_m + (N_y - 1) (t_n + t_m),$$

где N_y — число ремонтируемых участков;

t_n — период подготовки развертывания потока на последующем участке.

$$\text{Средний сменный темп } S_{ср} = L_0 / T_{рп}.$$

Участково-параллельная схема целесообразна при организации содержания дорог и характеризуется единовременностью производства однородных работ на нескольких участках. При этом продолжительность работ на участке определяется суммарным временем выполнения подготовительного периода (разбивка, доставка материалов, машин, механизмов и т. д.), отдельных технологических операций и свертывания работ. Эта схема может быть также применена для капитального и текущего ремонтов (бригадный метод). Однако она менее предпочтительна в сравнении с поточной и участково-поточной схемами, так

как требует высокой технической оснащенности и универсальной квалификации ремонтных подразделений.

При параллельной схеме организации текущего ремонта и содержания, которая является разновидностью **участково-параллельной**, на выполнение различных работ на разных участках устанавливают одинаковую норму времени. При этом работы на участках выполняют поочередно специализированные подразделения.

Такая схема эффективна на дорогах высшей категории, где в пределах одной дорожно-эксплуатационной организации дороги легко делить на одинаковые по протяженности участки. Она обеспечивает высокую производительность труда и качество работ.

Комбинированная схема организации работ по содержанию и ремонту дорог объединяет в себе две или три различных схемы. Наиболее эффективно сочетание параллельной и участково-поточной схем.

При такой схеме

- на первом этапе за время T_1 проводят несложные работы по подготовке к капитальному или текущему ремонту, а также подготавливают специализированный поток;
- на втором в период времени T_2 на каждом участке осуществляется запланированный вид ремонта по поточной схеме.

Разработка ПОС и ППР

До начала ремонтных работ проектная организация, разрабатывающая техническую документацию на капитальный или текущий ремонт, составляет **проект производства работ (ППР)**, содержащий основные документы:

- пояснительную записку с обоснованием начала и окончания ремонта, объемов работ;
- технико-экономическое обоснование технологии;
- состав машинно-дорожного парка с расчетом ресурсов;
- схему организации и технологии работ;
- графики движения дорожных машин и механизмов;
- графики работы автомобилей;
- данные о получении материалов с собственной производственной базы или за счет централизованных поставок и графики снабжения ими участков;
- календарный график ремонтных работ;
- график потребности рабочих;
- календарный план с расположением производственных баз, железнодорожных путей, станций снабжения, складов, автомобильных баз.

Объемы и виды работ при составлении ППР устанавливают на основе комплексной оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги.

Проект организации работ по содержанию дороги (ПОС) составляет главный инженер эксплуатационной организации. ПОС должен содержать:

- пояснительную записку с расчетом периода работ по содержанию, обоснованием схемы организации работ, определением материальных и

трудовых ресурсов, технико-экономическим обоснованием составов механизированных подразделений;

- генеральный план содержания дороги с размещением карьеров, баз битумных и противогололедных материалов, пунктов стоянки дорожной техники, набора воды и т. д.;
- графики работы дорожных машин и автомобилей патрульной службы.

Объемы и виды работ при составлении ПОС определяют по результатам оценки качества содержания автодорог.

Приемка работ при ремонте и содержании дорог

Приемку работ по капитальному и текущий ремонтам автомобильных дорог или их участков и сооружений на них подразделяют на следующие виды:

- **промежуточную** (месячную, квартальную) с целью выявления качества и объема работ, выполненных за установленный период (месяц, квартал);
- **приемку скрытых работ** для проверки правильности выполнения отдельных работ и элементов, которые будут частично или полностью скрыты при последующих работах;
- **приемку законченных работ** (окончательную приемку) с целью проверки соответствия выполненных ремонтных работ по качеству и объему утвержденной документации по окончании указанных работ или в конце сезона.

Состав и регламент работы приемочных комиссий назначается в установленном порядке.

При выполнении маршрутных капитальных ремонтов осуществляют также:

- промежуточную приемку ответственных конструкций, некачественное выполнение которых может привести к потере несущей способности конструкции или к непригодности сооружения для нормальной эксплуатации (перечень ответственных конструкций определяется проектом на автомобильную дорогу или сооружение);
- приемку законченных объектов (или их участков) рабочими комиссиями;
- приемку в эксплуатацию законченных объектов (или участков) государственными приемочными комиссиями.

Маршрутный капитальный ремонт — сплошной капитальный ремонт автомобильной дороги по утвержденной проектно-сметной документации, включающий производство и приемку всего комплекса предусмотренных проектом работ по отдельным участкам, последовательно дислоцированным на ремонтируемой дороге.

Завершив маршрутный **капитальный ремонт автомобильной дороги** (ее очередей и имеющих самостоятельное значение участков), зданий и сооружений, одновременный ввод которых предусмотрен проектом, **генеральный подрядчик сдает** указанные **объекты рабочей комиссии** заказчика; **она определяет готовность объекта** (по объему и качеству выполненных работ) к **предъявлению его государственной приемочной комиссии**. Все виды приемки работ и объектов в эксплуатацию оформляют актами, в которых выставляют оценку качества с приложением ее расчета.

Приемку работ по текущему ремонту и содержанию дорог осуществляют, чтобы оценить качество эксплуатационного состояния сети дорог,

обеспечиваемого текущей деятельностью дорожных эксплуатационных организаций. Качество текущего ремонта и содержания автомобильных дорог оценивает комиссия, количественный и должностной состав которой устанавливает вышестоящая организация приказом (распоряжением).

Периодичность проведения контроля и оценки качества, порядок отчетности о результатах контроля устанавливает республиканское министерство.

Работа комиссии проводится в присутствии начальника или главного инженера проверяемой дорожной организации. **Проверяемая дорожная организация предъявляет комиссии:** паспорт автомобильной дороги, схему дислокации дорожных знаков, согласованную с ГАИ, карточку осмотра за предыдущий период контроля.

Выявленные в процессе контроля дефекты и оценки качества текущего ремонта и содержания комиссия заносит в карточку осмотра дороги, которую заполняют в процессе осмотра в двух экземплярах: один передают руководителю организации, а второй хранят в подразделении (мастерском участке, дорожной дистанции, ДРП и т. д.), обслуживающем данную дорогу (участок).

Руководители низовой дорожной организации, представители контролирующих органов и вышестоящих организаций имеют право фиксировать в карточке осмотра дефекты, обнаруженные в период между обследованиями. Все дефекты подлежат обязательной ликвидации в назначенный срок. В случае несвоевременного или некачественного выполнения указаний по устранению дефектов в карточке делают повторные записи, при этом расчетную оценку за истекший период снижают на 1 балл.

Оценке не подлежат (при условии обозначения соответствующими дорожными знаками):

- участки, подвергающиеся стихийным бедствиям, в течение срока, необходимого на ликвидацию их последствий;
- участки, на которых в соответствии с нормативными межремонтными сроками на момент оценки требуется текущий или капитальный ремонт, но при условии обеспечения безопасного пропуска по ним транспортных средств;
- грунтовые дороги в период распутицы, а также участки или элементы дороги, пострадавшие в результате аварии, в течение срока, необходимого на ликвидацию ее последствий и прочее.

Тема 2.3 Планирование работ по ремонту и содержанию дорог и транспортных объектов

Планирование работ по капитальному ремонту, текущему ремонту и содержанию дороги

Основными задачами планирования при эксплуатации автомобильных дорог являются:

- достижение максимальных результатов с наименьшими затратами трудовых, материальных и финансовых ресурсов;
- наиболее эффективное использование мощностей всех подразделений дорожно-эксплуатационной службы;

- снижение себестоимости ремонта и содержания;
- повышение рентабельности;
- внедрение новых прогрессивных методов работ;
- использование передового опыта, новых достижений науки и техники;
- строгое соблюдение режима экономии.

Систему планирования при ремонте и содержании составляют:

- перспективные
- текущие
- оперативные планы.

Основанием для составления перспективных планов на ряд лет вперёд являются решение Президента, Правительства РБ.

Перспективные планы составляются с учётом задач по условиям развития промышленности РБ, развития движения, хозяйственно-экономического развития, повышение капитальности покрытия дорог, повышению безопасности движения по дорогам Республики, повышения уровня содержания дорог, развития материально-технической базы.

В дорожном строительстве перспективные планы разрабатываются на капитальные ремонты дорог и создание шероховатых и защитных слоёв дорожной одежды, поверхностных обработок.

Перспективный план составляется в соответствии с директивными указаниями Министерства на основании данных паспорта дороги, материалов технической инвентаризаций и обследования, учёта движения, анализа перспективы роста грузонапряжённости в районе прохождения дороги.

Важным показателем для планирования в перспективе капитального ремонта дороги является межремонтный срок, показатель прочности дорожной одежды с учётом требований его интенсивностью движения.

При коэффициенте прочности ниже значения 0,8 дорога начинает интенсивно разрушаться, требуется её усиление. Планируется капитальный ремонт на автомобильных дорогах с асфальтобетонных покрытиях сроком с межремонтным сроком 18 лет.

Процесс составления перспективного плана на капитальный ремонт осуществляется снизу вверх. По данным обследования дороги, на основании данных паспорта ДРСУ составляет свой план перспективных работ по каждой дороге, обслуживаемой ДРСУ. С проектом плана организация обращается в Министерство и при положительном решении вопроса на основе утверждённых планов развития дорожной сети, обоснованных материалов ежегодных обследований, при наличии финансовых средств республиканского и местного дорожного фонда на перспективу выдаётся задание на проектирование капитального ремонта объекта.

Целью проектирования капитального ремонта является улучшение первоначальных транспортно-эксплуатационных показателей, повышение безопасности движения, увеличение прочности дорожной одежды с учётом роста интенсивности движения на дороге.

Создание защитных слоёв, слоёв поверхностной обработки также выполняется с учётом межремонтных сроков и по перспективным планам. Межремонтный срок для устройства поверхностной обработки на

асфальтобетонных покрытиях 6 лет, ликвидация дефектов до окончания межремонтного срока осуществляется текущим ремонтом поверхностной обработки на основании актов обследования дороги. При создании слоёв поверхностной обработки с учётом межремонтного срока используются передовые технологии, материалы, средства механизации. Работы выполняются по текущему ремонту плановому.

Текущие планы по ремонту и содержанию дорог выполняются на основании актов обследования дороги и с учётом классификатора.

Перспективные планы реализуются путём составления и выполнения текущих планов (годовых, квартальных, месячных) являющихся этапами в решении задач, намечаемых перспективными планами.

На основании утверждённых лимитов финансирования и при наличии проектно-сметной документации организация составляет проект плана на очередной год, который утверждается вышестоящей организацией.

Работы по текущему ремонту и содержанию, составленные на основании актов обследования также включают в текущие планы (месячные) с учётом классификации их согласно.

По результатам работы за прошедший месяц сопоставляются фактические показатели с плановыми и оценивается деятельность подразделения.

Проектно-сметная документация на дорожно-ремонтные работы

1. Подготовка исходных данных

Исходными документами для составления проектно-сметной документации на капитальный ремонт автомобильных дорог и мостов служат задание на проектирование и ведомость дефектов, на текущий ремонт — ведомость дефектов.

Ведомость дефектов составляют дорожные организации по конструктивным элементам на основании обследования дороги или сооружения. Подписывает ее главный инженер ДРСУ, а утверждает главный инженер автодора или автомобильной дороги. Она содержит перечень дефектов элементов и сооружений дороги, которые должны обследовать проектировщики, принять проектные решения и составить проектно-сметную документацию.

В ведомости указывают:

- участки, подлежащие спрямлению, или кривые, на которых следует увеличить радиусы или построить виражи;
- участки с уклонами, превышающими максимальный продольный для данной категории дороги, требующими смягчения;
- участки, требующие съёмки продольного профиля;
- участки земляного полотна, нуждающиеся в подъёмке, уширении или ремонте;
- пучинистые участки; участки, на которых нужны дополнительные промеры толщины и ширины дорожной одежды;
- искусственные сооружения, подлежащие ремонту, перестройке или замене на постоянные;
- специальные инженерные сооружения, гражданские здания и другие элементы дороги, подлежащие капитальному или текущему ремонту.

Кроме этого, в ведомости дефектов указывают предложения и мероприятия, которые, по мнению эксплуатационной организации, должны быть осуществлены для устранения дефектов, отмеченных в ведомости. Намечаемые работы относят к капитальному и текущему ремонтам в соответствии с классификацией дорожно-ремонтных работ.

Отдельные приложения к ведомости дефектов: ведомость пучин за ряд последних лет с указанием их характера, ведомость промеров дорожной одежды с указанием толщины конструктивных слоев.

Чтобы определить потребность в капитальных и текущих ремонтах, составить проекты организации движения, реконструкции отдельных участков и т. д., проводят обследования.

В зависимости от целей обследования могут быть:

- **оперативные** (например, на месте ДТП);
- **текущие** — выполняют с целью оценки объема работ по содержанию дороги;
- **контрольные** — выполняют работники ГАИ и службы организации движения для предварительной оценки дорожных условий;
- **сезонные** — выполняют в разные периоды года с целью общей оценки состояния дороги;
- **частичные** — выполняет служба организации движения на отдельных элементах дороги;
- **комплексные** — выполняет специальная лаборатория или изыскательская группа для разработки проекта реконструкции, капитального ремонта дороги или пополнения банка данных об автомобильной дороге.

Обследования состоят из комплекса работ, разнообразных по сложности и методике выполнения. Поэтому предварительно необходимо четко определить цель обследований, установить состав и объем работ и спланировать сроки их выполнения. Полученная объективная информация служит основой для установления потребности в ремонтных работах.

2. Состав проектов и смет, порядок их утверждения

Проектно-сметную документацию на капитальный ремонт состоит из:

- задания на изыскания и проектирование,
- проекта и рабочей документации при двухстадийном проектировании или рабочего проекта при одностадийном проектировании,
- сметной документации.

Стадийность проектирования определяется заданием на изыскания и проектирование в зависимости от объемов, сложности и сроков выполнения капитального ремонта.

При ремонте, намечаемом без изменения основных технических показателей дороги, а также без перестойки искусственных сооружений, линейных зданий и производственных зданий и сооружений, техническую документацию составляют в виде смет (расценочных описей работ), полученных на основании ведомостей дефектов.

При ликвидации разрушений, вызванных стихийными бедствиями, в техническую документацию включают ведомости дефектов, единичные расценки и рабочие чертежи с обязательным составлением исполнительной документации, содержащей сметы на выполненные работы.

Проекты капитального ремонта, как правило, составляют **на весь** подлежащий ремонту **участок дороги**, а не на объем одного года. **Проекты текущего ремонта** составляют **на объем работ планируемого года**.

В проект капитального ремонта дороги входят следующие части:

- I. Общая пояснительная записка.
- II. Технико-экономическое обоснование.
- III. Трасса дороги.
- IV. Земляное полотно и дорожная одежда.
- V. Искусственные и специальные инженерные сооружения.
- VI. Здания и сооружения дорожной и автотранспортной службы.
- VII. Пересечения и примыкания.
- VIII. Обстановка и принадлежность дороги.
- IX. Подъездные автомобильные дороги.
- X. Строительные материалы.
- XI. Безопасность движения.
- XII. Организация работ по капитальному ремонту.
- XIII. Сметная стоимость капитального ремонта.

Проект состоит из двух частей:

1. **утверждаемой**, представляемой заказчику,
2. **неутверждаемой**, хранящейся в архиве проектной организации и являющейся обоснованием проектных решений с необходимыми справками и расчетами.

Рабочий проект на капитальный ремонт участка автомобильной дороги или объекта состоит из трех групп документов:

1. утверждаемой части;
2. документов, издаваемых проектной организацией в составе неутверждаемой части и передаваемых заказчику;
3. документов неутверждаемой части, храняемых в архиве проектной организации в подлинниках.

В рабочих чертежах при двухстадийном проектировании капитального ремонта, разрабатываемых на основе утвержденного проекта, предусматривается необходимая детализация проекта, уточнение отдельных решений и привязка типовых проектов, позволяющие выполнить строительные и монтажные работы.

Для небольших объемов несложных работ капитального ремонта, а также для объектов текущего ремонта **проектно-сметную документацию составляют организации дорожной службы**. Она состоит из

- задания,
- ведомостей дефектов,
- ведомостей источников получения и способов транспортировки материалов
- сметной документации.

Ведомости дефектов при необходимости могут быть дополнены рабочими чертежами, отражающими принятые проектные решения.

Для определения сметной стоимости капитального и текущего ремонтов автомобильных дорог составляют **сметную документацию** в составе проекта (при двухстадийном проектировании) и рабочего проекта:

- сводный сметный расчет;
- объектные сметы на отдельные объекты и виды работ;

- локальные сметы на строительные работы, на монтаж и приобретение технологического оборудования;
- каталог единичных расценок (со вспомогательной таблицей), привязанных к местам и условиям капитального ремонта, и индивидуальных единичных расценок, не предусмотренных сборниками или ценниками на монтаж оборудования;
- калькуляцию стоимости материалов, изделий и конструкций франко-приобъектный склад;
- калькуляцию транспортных расходов;
- ведомость возвратных сумм;
- сводную смету проектных и изыскательских работ.

Общая сметная стоимость капитального ремонта дороги, перегона или объекта определяется утвержденной сводной сметой к проекту, которая служит основанием для планирования и финансирования капитального ремонта.

Сметы и рабочие чертежи — основа для производственного планирования и расчетов за выполненные работы.

В сводном сметном расчете стоимости капитального ремонта средства распределяют по главам:

1. Освоение трассы и подготовительные работы.
2. Земляное полотно.
3. Искусственные сооружения.
4. Дорожная одежда.
5. Связь.
6. Здания и сооружения дорожной и автотранспортной служб.
7. Обстановка дороги, организация безопасности движения.
8. Подъездные дороги.
9. Временные здания и сооружения.
10. Прочие работы и затраты.
11. Авторский надзор.
12. Проектно-изыскательские работы.

При проектировании капитального ремонта в одну стадию по каждому виду работ составляют сметы и рабочие чертежи, на основе которых — сводную смету к рабочему проекту. Аналогичным образом оформляют сметную документацию к проектам капитального и текущего ремонтов, составляемым по ведомостям дефектов.

3. Документация на работы по содержанию

Работы по содержанию, зимнему содержанию и озеленению дорог финансируют по фактическим затратам, но в пределах утвержденных лимитов ассигнований. Для текущего планирования дорожные организации составляют планы работ отдельно на содержание, зимнее содержание и озеленение, которые должны соответствовать годовым лимитам ассигнований, предусмотренным вышестоящей организацией по этим статьям расходов.

План работ по содержанию автомобильных дорог утверждает начальник дорожной организации. **Основанием для составления планов по летнему содержанию являются:**

- данные паспорта дорог о протяженности по типам покрытия, ширине земляного полотна и проезжей части, наличию искусственных сооружений,

элементов обстановки пути, количеству линейных зданий, протяженности пучинистых участков и др.;

- ведомости дефектов земляного полотна, проезжей части, искусственных сооружений, обстановки пути, жилых и служебных зданий;
- план мероприятий по пропуску ледохода и паводка, противопучинистых мероприятий, мероприятий по повышению безопасности движения по дорогам.

Основанием для составления плановых показателей по зимнему содержанию являются:

- данные многолетних наблюдений гидрометеослужбы о климатических условиях района (число дней со снегопадом, толщина снегового покрова, количество гололедов, метелей и поземков), а также данные собственных снегомерных пунктов;
- число, протяженность и степень заносимости снегозаносимых участков по наблюдениям прошлых лет;
- количество средств снегозащиты по данным ежегодной инвентаризации;
- объемы работ по снегоочистке и борьбе с гололедом по данным прошлых лет.

Основанием для составления плана озеленения являются

- перспективный план озеленения автомобильных дорог,
- проекты озеленения,
- нормы естественного отпада лесопосадок и пополнения их,
- правила ухода за лесонасаждениями.

Раздел 3 Содержание и ремонт дорог и транспортных объектов

Тема 3.1 Содержание земляного полотна, водоотводных сооружений и полосы отвода

Содержание земляного полотна и водоотвода

Работы по содержанию земляного полотна направлены на сохранение его геометрической формы, постоянное поддержание в рабочем состоянии водоприемных, водоотводных и водопропускных сооружений, что способствует обеспечению требуемой прочности и устойчивости земляного полотна, его обочин и откосов. Особое внимание дорожно-эксплуатационная служба должна уделять участкам с неблагоприятными грунтовыми и гидрологическими условиями, местам появления и развития пучин, участкам дорог на болотах и в районах рек.

К работам по содержанию земляного полотна и системы водоотвода в соответствии с РД 0219.1.0397 относятся:

- 1) ликвидация оползней и размывов земляного полотна с засевом травой;
- 2) планировка откосов, насыпей и выемок с засевом травой;
- 3) подсыпка, срезка и планировка обочин;
- 4) пропуск воды по канавам и другим водоотводным сооружениям с очисткой их в отдельных местах от ила, снега и льда;
- 5) уход за резервами, кавальерами, защитными и укрепительными сооружениями, снашивание травы и вырубка кустарника на обочинах, откосах и бермах; содержание в чистоте разделительной полосы и полосы отвода; профилирование гравийных, грунтовых дорог, объездов и тракторных путей;

б) очистка обочин от снега и льда.

Характер и объем работ изменяются в значительных пределах в зависимости от времени года и требований, предъявляемых к дороге правилами технической эксплуатации. В весенний период необходимо максимально снижать переувлажнение грунтов земляного полотна талыми и грунтовыми водами. В летний требуется выполнять работы по уходу за конструктивными элементами земляного полотна (обочины, откосы, водоотвод и др.), устранению мелких деформаций и разрушений. В осенний период работы должны быть направлены на предупреждение переувлажнения земляного полотна.

В весенний период интенсивно растет температура воздуха (на 0,3...1 °С за сутки), быстро тает снег, непрерывно происходит оттаивание грунта (на 2...10 см за сутки), поднимается уровень вод в реках и до предела насыщаются водой грунты. Для этого периода характерны паводки, половодья и повсеместный интенсивный поверхностный сток. Все это влияет на водно-тепловой режим земляного полотна: оно переувлажняется, и это происходит особенно интенсивно, если ослаблен сток воды с обочин; в результате его прочность снижается, на отдельных участках дороги могут появиться пучины, разрушаются откосы и др.

Для уменьшения количества проникающих с проезжей части и обочин талых вод, улучшения условий оттаивания мерзлых грунтов и отвода воды до начала интенсивного таяния снег и лед с проезжей части и обочин, а по возможности - с откосов, должен быть удален. По осям всех водоотводных канав на внешней границе полосы отвода в снегу до уровня грунта устраивают прорезы - водоотводы шириной не менее 0,5...0,7 м. В этот же период производят работы по очистке от снега и льда водопропускных сооружений (трубы, малые мосты), устьев дренажей, открытых лотков и трубчатых дренажей.

На пучинистых участках в весенний период следует особенно тщательно выполнять работы по обеспечению быстрого отвода талых вод. Дорожно-эксплуатационная служба не должна допускать их застоя у устьев водопропускных сооружений, на проезжей части, обочинах, водоотводных канавках (кюветах), своевременно удаляя затрудняющие сток мелкие препятствия и разрушения. Дополнительно на неукрепленных или укрепленных несвязными материалами обочинах устраивают поперечные дренажные прорезы шириной 0,25...0,5 м, обеспечивающие быстрый отвод воды при оттаивании промерзшего фунта под дорожной одеждой и на обочинах.

Прорезы выполняют на глубину дорожной одежды в шахматном порядке с расстоянием между ними не более 4 м, придавая их дну уклон не менее 40‰. На уклонах делают прорезы в сторону низовых вертикальных отметок под углом к оси дороги 10...20°. Для выполнения работ следует использовать специальные машины, экскаваторы типа «Беларусь» и другие средства механизации. Участки, на которых устраивают прорезы, для обеспечения безопасности движения ограждают соответствующими дорожными знаками. После просыхания грунта прорезы засыпают материалом, использованным при укреплении обочин, или дренирующим грунтом при неукрепленных обочинах и уплотняют до требуемых норм, после выполнения всех работ снимают дорожные знаки.

На откосах выемок, имеющих выход грунтовых вод, целесообразно производить очистку их поверхности от снега с удалением его за пределы выемки.

Это особенно рекомендуется выполнять на Участках откосов, ориентированных на север.

В конце весеннего периода по мере просыхания грунта производят очистку водоотводных сооружений и дренаж от посторонних предметов и грязи, спускают оставшуюся в резервах и водоотводных канавках (кюветах) воду, выполняют работы по заделке промоин, исправлению бровок земляного полотна, осуществляют планировку неукрепленных обочин поврежденных участков откосов с уборкой небольших оползней, обвалов, солевых выносов. На участках с поврежденным дерновым покровом в благоприятные агротехнические сроки осуществляют посев трав.

Обычно применяют многолетние травы в виде смеси 3...4-х компонентов примерно следующих составов:

- 1) овсяница луговая - 60%, костер безостый - 30%, клевер красный - 10 %;
- 2) овсяница луговая - 30 %, мятлик луговой - 60 %, тимофеевка -10 %;
- 3) мятлик луговой - 50 %, костер безостый - 20 %, овсяница луговая - 20 %, клевер красный - 10 %;
- 4) пырей бескорневищный - 60 %, костер безостый - 20 %, овсяница луговая - 20 %.

В летний период выполняют работы по очистке от посторонних предметов резервов, откосов и обочин, утюжку и профилировку (при необходимости) летних и тракторных путей, грунтовых объездов в местах производства на проезжей части дороги ремонтных работ, уход за укрепительными и защитными сооружениями. В этот период осуществляют планировку неукрепленных обочин, заделку отдельных повреждений слоев укрепления, планировку отдельных участков неукрепленных и восстановление отдельных разрушенных мест укрепленных откосов; прочищают отдельные участки лотков, водотоков, водоотводных канав с обеспечением продольного уклона дна не менее 5 ‰, восстанавливают мелкие повреждения дренажных устройств и др.; производят окашивание травы на обочинах, откосах и резервах, вырубку кустарника. Для предупреждения засорения смежных полей землепользователей работы по окашиванию, особенно сорных трав, выполняют заблаговременно до наступления периода их цветения. В таких местах необходим посев культурных трав. Применение для борьбы с сорной растительностью химических средств (гербицидов) согласовывается с районными санэпидемстанциями.

В осенний период для обеспечения минимального увлажнения грунтов атмосферными осадками и снижения степени их переувлажнения весной следующего года выполняют систематическую очистку устьев водопропускных устройств и водоотводных канав (кюветов) от посторонних предметов и грязи, осуществляют предзимнюю планировку летних и тракторных путей, неукрепленных обочин. В сложных грунтовых и климатических условиях, особенно на пучиноопасных участках, ограничивают заезд автомобилей на неукрепленные обочины. В этот период, как и весной, дорожная служба должна принимать меры по недопущению использования полосы отвода для прогона и выгона скота.

Работы по содержанию земляного полотна, как и других элементов автомобильных дорог, весьма трудоемки. Уровень их механизации отстает от уровня механизации основных дорожно-строительных работ. Например, в дорожных организациях Республики Беларусь работы по скашиванию трав механизированы на 43 %, по очистке боковых канав и других водоотводных сооружений - на 55 % и т. д.

Это объясняется недостаточной обеспеченностью эксплуатационных организаций средствами малой механизации по количеству и номенклатуре.

С целью повышения уровня механизации работ по содержанию автомобильных дорог в республике налажено производство косилок, приспособлений и устройств, позволяющих комплексно решать вопросы по уходу за дорожными сооружениями. В значительных объемах используется импортная техника.

Содержание объектов инженерного обустройства дорог

Автомобильная дорога должна полностью соответствовать требованиям, которые предъявляются к ней с учетом интенсивного движения транспортных потоков, эмоциональных нагрузок на водителей, социальных запросов пользователей дорог и людей, проживающих с непосредственной близости от них. Эти требования обеспечиваются путем выбора положения дорожных трасс, проектирования земляного полотна, искусственных сооружений и дорожной одежды.

Важной составляющей автомобильных дорог являются объекты, которые выполняют функции по регулированию движения и созданию эргономического и экологического комфорта. В технической и нормативной литературе эти объекты часто объединяют под различными названиями: благоустройство, обустройство, обстановка и др. Объекты, которые являются стационарными и играют в пространстве ограниченную роль, целесообразно относить к инженерному обустройству. Сюда можно отнести: дорожные знаки, светофоры, систему освещения, противотуманные экраны, пункты взвешивания транспортных средств, контроля интенсивности и состава движения, дорожные метеостанции, снегозадерживающие полосы и др.

Комплекс зданий и сооружений – таких как АЭС, СТО, мотели, пункты питания и др. – целесообразно относить к дорожно-транспортному сервису. Здания и сооружения дорожно-транспортного сервиса (ЗСДТС) имеют свою специфику проектирования и функционирования.

Содержание объектов инженерного обустройства связано с их очисткой, окраской, антикоррозионной защитой металлических конструкций, устранением мелких повреждений и дефектов.

В процессе содержания объектов инженерного обустройства не допускается установка дорожных знаков в нарушение действующих стандартов, норм и правил. Не соответствует требованиям также разрушение слоя краски, наличие грязи на дорожных знаках, ограждениях, павильонах, посадочных площадках, площадках отдыха и стоянках транспортных средств. Поэтому дорожно-эксплуатационные организации должны принимать безотлагательные меры по повышению качества объектов

Правильная организация работ по осмотрам и диагностированию дорог, элементов дорожного обустройства позволяет своевременно и качественно осуществлять меры по их содержанию.

Содержание искусственных сооружений

Содержание мостов, путепроводов, труб. Искусственные сооружения (мосты, путепроводы, трубы и др.) отличаются большим разнообразием конструкций, используемых при строительстве материалов и выполняемых функций. На рис. 1.27 представлены схемы мостов (путепроводов), которые встречаются на автомобильных Дорогах.

По материалам пролетных строений мосты подразделяются на:

- 1) железобетонные; 2) сталежелезобетонные; 3) металлические; 4) каменные; 5) бетонные;
- 6) деревянные.

Тема 3.2 Содержание покрытий дорожных одежд

Тема 3.3 Содержание элементов и систем инженерного обустройства

Содержание объектов инженерного обустройства дорог

Автомобильная дорога должна полностью соответствовать требованиям, которые предъявляются к ней с учетом интенсивного движения транспортных потоков, эмоциональных нагрузок на водителей, социальных запросов пользователей дорог и людей, проживающих с непосредственной близости от них. Эти требования обеспечиваются путем выбора положения дорожных трасс, проектирования земляного полотна, искусственных сооружений и дорожной одежды.

Важной составляющей автомобильных дорог являются объекты, которые выполняют функции по регулированию движения и созданию эргономического и экологического комфорта. В технической и нормативной литературе эти объекты часто объединяют под различными названиями: благоустройство, обустройство, обстановка и др. Объекты, которые являются стационарными и играют в пространстве ограниченную роль, целесообразно относить к инженерному обустройству. Сюда можно отнести: дорожные знаки, светофоры, систему освещения, противошумные экраны, пункты взвешивания транспортных средств, контроля интенсивности и состава движения, дорожные метеостанции, снегозадерживающие полосы и др.

Комплекс зданий и сооружений - таких как АЗС, СТО, мотели, пункты питания и др. – целесообразно относить к дорожно-транспортному сервису. Здания и сооружения дорожно-транспортного сервиса (ЗСДТС) имеют свою специфику проектирования и функционирования.

Содержание объектов инженерного обустройства связано с их очисткой, окраской, антикоррозионной защитой металлических конструкций, устранением мелких повреждений и дефектов.

В процессе содержания объектов инженерного обустройства не допускается установка дорожных знаков в нарушение действующих стандартов, норм и правил.

Не соответствует требованиям также разрушение слоя краски, наличие грязи на дорожных знаках, ограждениях, павильонах, посадочных площадках, площадках отдыха и стоянках транспортных средств. Поэтому дорожно-эксплуатационные организации должны принимать безотлагательные меры по повышению качества объектов обустройства и ЗСДТС.

Правильная организация работ по осмотрам и диагностированию дорог, элементов дорожного обустройства позволяет своевременно и качественно осуществлять меры по их содержанию.

Содержание дорожных знаков сводится к систематической очистке щитков и стоек, окраски тыльной стороны знаков, замене щитков, подтягиванию болтов соединений, замене источников света.

Состояние знака осматривают весной, в начале осени и зимой. Знаки с автоматическим освещением осматривают не менее 1 раза в неделю, чтобы своевременно заменить перегоревшие. Работы по ремонту и содержанию знаков выполняют в течение всего года. Мелкие повреждения устраняются на месте. Сильно поврежденные знаки ремонтируются в мастерских. Вместо снятого ремонтируемого знака устанавливается новый знак.

Периодичность очистки должна быть такой, чтобы в процессе эксплуатации дорожного знака обеспечивалась видимость изображения в светлое время суток не менее 150 м. Для очистки применяют мыльный раствор или 2-х % раствор фосфата соды, глинистые части удаляют пастой, состоящий из воды и бикарбоната соды, который наносится на поверхность и очищается через 2-3 мин.

Поврежденную световозвращающую пленку восстанавливают не снимая знака. Поверхность на которую наносят пленку очищают либо обезжиривают спиртом или бензином. Наклеенную пленку приглаживают специальным волокном. Стойки и крепления окрашивают не реже 1 раза в год.

Для защиты от коррозии поверхность металлических стоек, непосредственно соприкасающуюся с грунтом, обмазывают горячим битумом, деревянные стойки обрабатывают антисептиком.

В содержание направляющих и ограждающих устройств входит установка ограждений на опасных участках, периодическая очистка и окраска, устранение мелких деформаций, подтягивание тросов и т.д. Очистку и окраску выполняют по мере необходимости, но не реже 2-х раз в год.

Поврежденные элементы необходимо заменить в течение 24 часов после обнаружения.

На автобусных остановках необходимо своевременно убирать мусор, осуществлять окраску павильонов, убирать мелкие повреждения.

Тема 3.4 Озеленение дорог

Противоэрозионные и пескозащитные насаждения

Противоэрозионные насаждения применяют для защиты дорог от разрушающего действия растущих оврагов, от размыва стоком ливневых и талых вод. Их создают по специальным проектам с учетом всех неблагоприятных факторов.

Растущие овраги и размываемые балки закрепляют созданием приовражных и прибалочных лесных полос шириной 20—50 м, размещая их вдоль обоих склонов с учетом рельефа местности, направления и концентрации стока на расстоянии не менее 5 м от бровки. Полосы продолжают и располагают выше растущего от вершка на 30—50 м с учетом времени, достаточного на укоренение растительности до подхода растущего отвершка. Ширина междурядий принимается 2,5—3,0 м с расстоянием между деревьями в ряду 0,5—0,7 м.

Очень важен правильный подбор деревьев и кустарников для приовражных полос. Приовражную опушку создают из терна, вишни обыкновенной и степной, акации белой, айланта, лоха серебристого и других пород, дающих обильные корневые отпрыски. Основную внутреннюю часть полосы высаживают из чередующихся почвозащитных кустарников — лещины, бузины, бирючины, ирги, кизила, калины и других древесных пород, обладающих мощной корневой системой — лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, дуба, березы бородавчатой, акации белой и др. Для полевой опушки из плодовых и ягодных пород применяют деревья груши и яблони лесной, абрикоса, кустарники алычи, ирги, смородины золотистой и др.

По откосам и дну оврагов высаживают иву, ветлу, тополь белый, акацию белую, айлант — породы быстрорастущие и быстроукореняющиеся. Их высаживают по обе стороны тальвега — водотока во избежание запруживания и вымывания посадок.

Подготовку почвы для приовражных посадок проводят так же, как и для снегозащитных насаждений. Посадку по откосам и дну оврага выполняют в площадки и ямки.

Противоэрозионное озеленение сочетают с простейшими гидротехническими сооружениями — обвалованием отвершков оврага с отводом

воды, водосбросными лотками, запрудами и т. п. Откосы дамб и насыпей от размыва на затопляемых поймах защищают посадкой местных кустарниковых и древовидных ив полосами в пределах высшего и низшего уровней воды.

Пескозащитные насаждения создают по проектам, разрабатываемым для закрепления прилегающих к дороге песков и защиты автомобильных дорог от песчаных заносов.

Как правило, насаждения на подвижных песках создают под временно искусственной защитой от выдувания песков. Защита бывает рядовая, стоячая или устилочная. Иногда применяют их сочетание. Стоячие рядовые защиты изготавливают из местных грубых трав (тростника, чернобыльника, песчаного овса), связанных в пучки-снопики диаметром 5—10 см, устанавливаемые в плужные борозды под плуг или вручную в канавки. Высота защиты над поверхностью песка 0,4—0,6 м с расстоянием между рядами 4—6 м (десятикратно высоте). В промежутках между полосами снопиков образуется зона затишья, на которой высаживают травы или деревья. За 3—4 года, пока служат эти полосы, пески должны быть закреплены растительностью.

Устилочная, или лежащая, защита применяется для немедленного закрепления сильноподвижных песков. Их поверхность изолируется от ветра покрытиями различного вида — из местных трав, соломы, хвороста, глины, битумной эмульсии и синтетических материалов (полиакрил-амида, нерозина и др.). Поверхность песка устилают поперек направления господствующих ветров сплошь полосами 1,0—1,5 м с разрывами в 1,0 м и клетками 3,0Х3 или 2,0Х2,0 м.

Устилочный материал закрепляют колышками, жердями, живыми черенками ивы, шелюги, тополя.

В промежутках между полосами высевают травы или сажают лес. Как вариант, поверхность песков устилают поперек господствующих ветров валиками из тростника диаметром 5—7 см рядами через 3 м, закрепляя их через 1 м живыми черенками шелюги или тополя. Черенки прорастают, разрастаются и закрепляют пески.

Дорожные питомники, учет и охрана насаждений

Озеленительные работы на дорогах требуют много посадочного материала широкого ассортимента. Необходима организация при ДЭУ, ДРСУ лесных питомников, готовящих посадочный материал для снегозащитных и декоративных посадок в виде сеянцев, саженцев и черенков, а также саженцев плодовых деревьев, рассады цветов. При отсутствии своих питомников ориентируются на питомники местных лесничеств.

Сеянцы — это растения, выращенные из семян. Они бывают одно-, двух- и реже трехлетние. Сеянцы быстрорастущих пород, как правило, выдерживают в питомнике не более 1 года.

Саженцы — молодые деревца, выращенные из сеянцев, пересаженных для лучшего развития в школьное отделение питомника. Обычный срок пребывания саженцев в школе не более 2 лет, крупных 3—8 лет, а медленнорастущих пород 10 лет и более.

В зависимости от потребности в посадочном материале питомники делятся на временные и постоянные. Временные питомники площадью 0,5—3,0 га организуют на короткий срок — 1—3 года и обычно закладывают на полосе отвода

автомобильных дорог. Постоянные питомники закладывают на специально отведенной территории с задачей обеспечения посадочным материалом разного возраста нескольких дорожных хозяйств; их площадь 10—25 га.

Питомник имеет три основных производственных отделения: посевное — для выращивания сеянцев из семян; школьное — для доращивания пересаженных на него сеянцев; плантации — площади выращивания маточников для срезки черенков тополя, ивы, тамариска, смородины, спиреи и др. Кроме указанных производственных отделений, должна быть выделена площадь под плодовую школу, маточный сад и цветочное отделение. Разбивая питомник на производственные отделения, учитывают потребность хозяйств в определенном посадочном материале.

Важным условием организации питомника является правильный выбор его местоположения. Под питомник должна отводиться ровная, без бугров площадка с небольшим общим уклоном в 3—5°, обращенным на запад или юго-запад в умеренном климате и на северо-запад в жарком климате, с плодородными почвами, лучше средней плотности — супесями и легкими суглинками. По форме наиболее желателен питомник прямоугольный или квадратный в одном массиве.

Расположение питомника желательно вблизи автомобильных дорог, населенных пунктов и местожительства дорожных работников.

Нельзя закладывать питомники в местах, где возможен застой холодного воздуха, на участках, не защищенных от суховея, на тяжелых и сырых почвах, на площадях, зараженных личинками хрущей.

Все работы по организации питомников и проведению озеленительных работ выполняются под руководством агронома-садовода, входящего в штат ДУ, ДЭУ, ДРСУ.

Борьбу с вредителями и болезнями растений ведут профилактическим и истребительным опрыскиванием (опылением) химическими средствами с помощью опыливателей ручных, конно-моторных, тракторных, авиацией. Излишнее увлечение химическими средствами защиты может дать обратные результаты, так как наряду с уничтожением вредителей уничтожаются полезные насекомые и птицы. В настоящее время широко пропагандируется биологический метод борьбы с вредителями.

Все посадки оформляются актами приемки работ представителями автодора и работниками ДУ, ДЭУ, ДРСУ. После смыкания лесопосадок проводится их инвентаризация с составлением акта о переводе их в действующие защитные насаждения и отражением в инвентаризационной книге участка. В книге отражают приживаемость новых посадок и проводимые работы.

Ежегодно, по состоянию на 1 октября, производят инвентаризацию несомкнувшихся молодых посадок, а насаждений, вступивших в работу — каждые 5 лет с фиксацией состояния насаждений и намечаемых агротехнических и лесоводческих мероприятий.

За состоянием посадок на дорогах отвечают руководители дистанций, ДЭУ, ДУ, ДРСУ, управлений дорог и автодоров. Они обязаны: организовать охрану насаждений от пожаров, потрав, повреждений и самовольных вырубок; организовать и проводить мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями насаждений; привлекать к ответственности виновных в уничтожении и порче

насаждений и взыскивать убытки в соответствии с действующим законодательством.

Порядок пользования автомобильными дорогами и их охрана

Соблюдение положения «О порядке пользования автомобильными дорогами» и «Правил дорожного движения» обеспечивает безопасность движения, предохраняет дорожные сооружения и подвижной состав от преждевременного износа, обеспечивает высокую производительность автомобильного транспорта.

Водители всех видов транспортных средств и самодвижущихся дорожных и строительных машин должны знать эти документы. Они должны иметь при себе удостоверение на право управления машиной данного типа. К движению допускаются только технически исправные транспортные средства и самоходные машины.

На автомобильных дорогах запрещается: перевозка трупов, превышающих установленные для дороги и отраженные на знаках габариты и нагрузки; загрязнение проезжей части и обочин, отверстий мостов, труб, канав и дренажных устройств, провоз без соответствующей упаковки грузов, засоряющих дорогу и полосу отвода; сушка на дороге сельскохозяйственных продуктов — зерна, льна, сена, фруктов и т. п.; устройство складов материалов и свалок мусора; снега; движение по проезжей части и обочинам машин на гусеничном ходу и с металлическими шпорами на колесах; ремонт транспортных средств на проезжей части.

Без согласования с дорожными органами запрещаются прокладка на полосе отвода подземных коммуникаций, постройка наземных сооружений, разработка грунта, рубка насаждений и т. п.

Дороги государственного, республиканского и областного значений и сооружения на них охраняются дорожной службой и органами милиции.

Запрещается разводить огонь на полосе отвода и ближе 100 м от деревянных мостов, курить на деревянных мостах и мостах с деревянными настилами, портить дорожные сооружения, дорожные знаки, зеленые насаждения и другие дорожные сооружения.

По представлению работников дорожной службы нарушители этих правил штрафуются, а в отдельных случаях через органы милиции передаются судебным органам.

Движение грузовых автомобилей на участках с недостаточной прочностью дорожной одежды или подверженных пучинообразованию может быть ограничено до определенной нагрузки на срок до 45 дней по согласованию с исполнительными комитетами Советов районов, области и т. д. О принятых ограничениях объявляется в местных газетах, а крупным транспортным подразделениям рассылаются извещения.

Противоэрозионные посадки необходимы для предохранения откосов и склонов от эрозии — разрушения от совместного действия воды, ветра и механического воздействия ног животных и людей. В этих целях откосы укрепляют каменными, а иногда и битумными материалами. На откосах, подверженных сползанию, а также на участках возможного переувлажнения земляного полотна сажают кустарники, укрепляющие своими корнями землю. Вдоль бровок широкого

земляного полотна и на обрезках сажают деревья, поглощающие особенно много воды (березы, ивы).

Пескозащитные насаждения предусматривают для защиты дорог от заносов движущимися песками. Под действием ветра мелкие, сухие, не закрытые растительностью пески легко переносятся и могут заносить дороги. Районами действия движущихся песков в СССР являются прикаспийские и среднеазиатские полупустыни. Для предотвращения движения песков необходимо высаживать на придорожных полосах пескоустойчивые растения, способные расти в песках. С наветренной стороны полоса должна иметь ширину не менее 1 км, а с противоположной — 0,25 км. Простейший способ временного закрепления песков — это посевы песчаного овса, являющегося многолетним злаком. Для дальнейшего укрепления песков необходимы посадки кустарников и деревьев, способных произрастать в этих районах. Рационален способ посадки растений семенами весной или осенью во влажный песок с обработкой прилегающей полосы битумной эмульсией для закрепления песков. В европейской части СССР имеются районы, в которых необходимо укреплять песчаные откосы и полосы отвода. К им относятся, в частности, побережье Балтийского моря и некоторые районы Донбасса. Для закрепления поверхности ровных и влажных песков производят посадки ивы. Полосы отвода засаживают соснами, а также закрепляют пески кустарниковыми посадками и травами.

Дорожные организации, занимающиеся озеленительными работами, должны заблаговременно заготовить посадочный материал, создать питомники для выращивания саженцев. Такие питомники закладывают или в полосе отвода, или вблизи дороги на специальных участках. Подбор древесных пород, создание питомников и озеленительные работы производят бригады рабочих под руководством агронома-садовода, входящего в штат работников ДРСУ.

Для облегчения посадочных работ применяют разнообразные машины. К этим работам привлекают школьников. В течение всего теплого времени года проводят уход за посадками (подрезка, опрыскивание ядами, поливка водой и т. п.). Работы по уходу за насаждениями необходимо проводить с соблюдением агрономических правил и применением необходимых инструментов и машин.

Снегозадерживающие насаждения

Конструкции и размещение снегозадерживающих насаждений зависит от объемов снегоприноса и лесорастительных условий. Они должны удовлетворять следующим основным требованиям:

а) расстояние от посадок до дороги должно быть достаточным, чтобы снежный шлейф не мог выйти на дорогу;

б) породно-видовой состав насаждений должен соответствовать местным почвенно-климатическим условиям произрастания и подбираются с учетом снегозащитных свойств деревьев и кустарников, их декоративных свойств и хозяйственной ценности.

Насаждения необходимо закладывать с минимальным отводом земельной площади и затратами. Насаждения для защиты а/д от снежных заносов создают в виде живых изгородей и лесных полос.

Живая изгородь — это густая посадка, формирующаяся из деревьев или кустарников одной породы.

Изгороди создают на расстоянии от насыпи или выемки не менее 10-ти высот деревьев, но не менее 25 м.

Снегоемкость однорядных живых изгородей

$$Q_n = 7H^2, \text{ м}^3/\text{м.п.}$$

где Н – высота деревьев в изгороди, м.

Снегоемкость двухрядных изгородей увеличивается за счет накопления снега между рядами

$$Q_n = 7H^2 + 0,8HB, \text{ м}^3/\text{м.п.}$$

где В – расстояние между рядами; В=2-3 м.

При большой протяженности во избежание монотонного вида и повреждения грибковыми болезнями или насекомыми-вредителями рекомендуется менять породы изгороди. Лучшей породой для живых изгородей являются голубые ели. Менее эффективными являются породы: граб, ива белая, вяз обыкновенный.

Снегозащитная лесная полоса – представляет собой объемную преграду для снеговетрового потока, состоящую из нескольких пород деревьев и двухрядной кустарниковой опушки, размещенных параллельно дороги на определенных расстояниях.

Лесные полосы формируют из нескольких групп растений:

- низких кустарников высотой до 2 м;
- высоких кустарников высотой до 4 м;
- низкокронных деревьев до 15 м;
- высококронных деревьев до 25 м.

К низким кустарникам относятся: смородина, шиповник, жимолость татарская.

К высоким кустарникам относятся: можжевельник, акация, ива, сирень, клен татарский.

К низкокронным деревьям относятся: вяз обыкновенный, клен ясенелистый, рябина, яблоня, калина.

К высококронным: ель, сосна, береза, тополь, дуб.

По законам аэродинамики в поперечном профиле лесная полоса должна быть обтекаемой с наружной (наветренной) стороны, высота деревьев плавно увеличиваться. С внутренней (подветренной) стороны высота их резко уменьшаться.

Способность и снегоемкость зависит от ширины снегополос и высоты деревьев. Расстояние между рядами деревьев и кустарников в лесной полосе д/б одинаковым 2,5 м, в ряду между деревьями 1-2 м, в ряду между кустарниками 0,5-1 м. При большой длине снегозащитной полосы, расположенной на с/х угодиях необходимы технологические разрывы по 10-15 м через каждые 800-1000 м для прохода с/х машин.

Типовые схемы снегозащитных лесных полос при различных объемах снегоприноса к дороге приведены в «Справочнике инженера-дорожника» под ред. Васильева стр 129 рис 7.1, 7.2.

Тема 3.5 Содержание дорог в зимний период

Тема 3.6 Ремонт земляного полотна и водоотводных сооружений

Тема 3.7 Ремонт покрытий переходного и облегчённого типов

Текущий ремонт переходного и низших типов покрытий

Основными дефектами, характерными для этих типов покрытия являются нарушение ровности (колеи, гребенки, волны, выбоины и т.д.). Кроме того, такие покрытия подвержены интенсивному износу

При текущем ремонте производят сплошное профилирование и улучшение проезжей части грунтовых дорог минеральными материалами, либо вяжущими материалами.

Сплошное профилирование заключается в выравнивании поперечного профиля и обеспечении плавного сопряжения проезжей части и обочины. Расход нового материала при этом составляет до 500 м³ на 1 км дороги.

Ремонтное профилирование осуществляется следующим образом:

- проезжую часть тщательно очищают от грязи и увлажняют,
- покрытие рыхлят и профилируют автогрейдером.

Материал собирается в вал по оси дороги, затем круговыми проходами автогрейдера равномерно раскладывается по всей ширине дороги и тщательно профилируется с приданием поперечных уклонов 20‰.

Разровненный материал, увлажняют поливочной машиной с расходом воды 3-5 литров на 1 м². Затем укатывают катками на пневмошинах, либо гладковальцовыми в 2 этапа:

- на 1-ом этапе уплотнение осуществляется катками $m=5-8$ т за 5-6 проходов по 1 следу,
- на 2-ом этапе катками $m=8-10$ т за 6-8 проходов по 1 следу.

Уплотнение производят от краев к середине с перекрытием следа 2,5-3 см с целью создания плотного прочного основания материал в процессе рекомендуется поливать раствором гигроскопических солей с нормой расхода 2-3 л на 1 м².

Тема 3.8 Ремонт асфальтобетонных покрытий

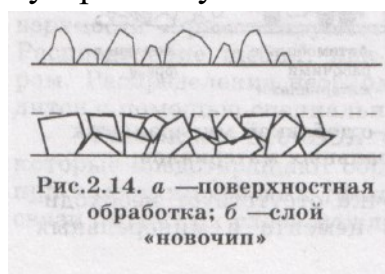
Устройство тонкослойных асфальтобетонов

Наиболее распространенной в настоящее время технологией устройства тонкослойного асфальтобетона является технология «Эвродит» (английское название «Новочип»).

Применение технологии тонкослойных асфальтобетонов это попытка устранить недостатки поверхностных обработок при сохранении их основных преимуществ.

Поверхностные обработки устраивают как изоляционные слои и слои износа на покрытиях автомобильных дорог. Кроме того, устройство поверхностных обработок обеспечивает хорошие сцепные качества колес автомобилей с покрытиями. Однако устройство поверхностных обработок не позволяет устранять погрешности (неровности) профиля, а качество зависит от погодных условий и всегда есть риск выброса каменных материалов.

Тонкослойные покрытия «Новочип» позволяют сохранить достоинства поверхностных обработок (хорошие изолирующие и сцепные качества) и устранить указанные выше недостатки (рис.2.14).



Новочип (Эвродит) — сверхтонкое покрытие, наносимое на горячую и состоящее из связывающего компонента покрытого наполнителем, предварительно обработанным вяжущим. Толщина покрытия составляет от 10 до 20 мм при размере фракций заполнителя 0/5; 3/5; 5/8; 8/12 мм.

Устройство связывающего слоя «Инефас» (розлив вяжущего) и нанесение гранулята производится одновременно специальными машинами «Эвродит» («Новочип») или финишерами с интегрированной рампой.

Распределение слоя «Новочип» осуществляется на большой скорости: 12-20 м/мин специальными машинами и 10-15 м/мин финишерами с интегрированной рампой. После нанесения слой уплотняется. Предварительное уплотнение осуществляется уплотнительной системой комбайна, окончательное уплотнение должно быть активным, целесообразно использовать пневмокатки. Через 40 минут, после полного остывания, покрытие готово к использованию.

Перед устройством слоя «новочип» покрытие должно быть подготовлено: устранены деформации, если необходимо, должна быть проведена репрофилировка.

Каменный гранулят обрабатывается на горячую в стационарных установках и доставляется на строительную площадку. Примерный состав материала защитного слоя следующий: щебень (фракции 0/5; 3/5; 5/7; 5/8; 8/12)—70-80%; песок (0/2; 0/3) с порошковыми добавками —4-6% ; вяжущее —5-6% .

В качестве вяжущего в защитном слое чаще всего используется чистый битум. В случае сильных транспортных нагрузок может быть использован полимерный битум (битуластик Е). Кроме того, для повышения сцепления каменного материала с битумом в состав приготавливаемой смеси может вводиться известь и полимерная крошка из нетканых материалов.

Из песка и вяжущего готовится мастика, которой обрабатывается на горячую мелкий щебень. Получаемая смесь представляет собой асфальтобетон для технологии «Новочип».

Слой сцепления («Инефас») устраивается, как правило, из эластомерной битумной эмульсии с дозировкой $0,6-1,5 \text{ кг/м}^2$, то есть $0,4-1,0 \text{ кг/м}^2$ остаточного связывающего компонента.

Обработка мелкофракционного щебня мастикой обеспечивает прочное сцепление гранул между собой и позволяет перераспределение материала на места с впадинами, то есть некоторое репрофилирование. Нанесение гранулята на горячую на слой Инефас, распределенный несколькими секундами раньше, гарантирует его превосходное закрепление, отсутствие выброса каменного материала.

Производительность комбайнов по укладке слоя «Новочип» составляет 10000 м^2 в смену.

Исследование участков дорог с покрытием, устроенным по методу «Новочип» показало, что такие покрытия обладают прекрасными эксплуатационными качествами. Пленка вяжущего слоя «Инефас» обеспечивает функции сцепления и непроницаемости.

Макроструктура поверхности слоя «Новочип» открытая, шероховатая и равномерная, средняя глубина шероховатости $1,3-1,8 \text{ мм}$, что позволяет такому покрытию выполнять функции поверхностного дренажа и обеспечивать хорошее сцепление колес автомобилей с покрытием.

Технологию «Новочип» целесообразно применять для восстановления сцепных качеств покрытий автомобильных дорог и в качестве слоя износа.

«Новочип» — тонкослойное покрытие, поэтому не имеет структурного эффекта и не пригоден для дорог, утративших несущую способность.

Кроме горячих технологий в области тонкослойных асфальтобетонов в настоящее время начали использовать холодные технологии. Примером может служить технология «Сларесил». Это технология по устройству тонкослойных асфальтобетонов из холодных асфальтобетонных смесей. Приготовление и укладка асфальтобетона осуществляется специализированной машиной, оснащенной емкостями для воды, битумной эмульсии, цемента и минерального заполнителя (щебня). Толщина укладываемого слоя от $0,5 \text{ см}$ до $2,5 \text{ см}$ в зависимости от ширины устраиваемого слоя (от $2,5$ до $3,5 \text{ м}$). Производительность машины колеблется от 20 до 30 м^3 в минуту. При использовании технологии «Сларесил» операции подгрунтовки и уплотнения отсутствуют. Макроструктура слоя «Сларесил» аналогична поверхности покрытия, устроенного по технологии «Новочип», и обеспечивает прекрасные сцепные качества с колесами автомобилей. Движение по отремонтированному участку можно открывать сразу после распада битумной эмульсии, через 30-40 минут.

Особенности производства текущего ремонта и поверхностных обработок

Влияние на состояние автомобильных дорог оказывает не только транспорт, но и природно-климатические условия. Наиболее интенсивно воздействию динамических нагрузок и погодно-климатических факторов подвержено покрытие. Климатические условия Беларуси по условиям содержания покрытий являются неблагоприятными: влажная зима, частые переходы температуры через ноль в комплексе с транспортными нагрузками оказывают на покрытие

разрушительное воздействие [2]. В автомобильной дороге, построенной и сданной в эксплуатацию, находящейся под воздействием природно-климатических факторов, внешних транспортных и внутренних, обусловленных физико-химическими свойствами материалов, нагрузок, постепенно развиваются усталостные явления, физически изнашивается покрытие, разрушается поверхность недостаточно укрепленных обочин и откосов, происходят другие разрушения. Эксплуатационные качества дороги при этом сильно снижаются. Обеспечить устойчивую многолетнюю работу автомобильной дороги можно только на основе ее правильной эксплуатации, которая включает постоянные наблюдения за работой дорожных сооружений, устранение предпосылок, приводящих к разрушениям, своевременное и качественное выполнение мероприятий по содержанию и производству дорожно-ремонтных работ.

С учетом вышеизложенного задачами текущего ремонта являются систематические планово-предупредительные работы по предупреждению и исправлению повреждений дороги и ее сооружений, проводимые в течение всего года на всем ее протяжении. Преобладающий объем работ в производстве текущего ремонта принадлежит ямочному ремонту, который в настоящее время представлен следующими тремя технологиями: укладкой мелкозернистого асфальтобетона, литого асфальтобетона и эмульсионно-минеральных смесей.

Для производства ямочного ремонта укладкой мелкозернистого асфальтобетона необходимо производить работы при температуре окружающей среды не ниже $+10^{\circ}\text{C}$, а также выполнить следующие операции: вырубку кромок ямы в дорожном покрытии; удаление из ямы засорителей, материала дорожного покрытия; обработку ямы вяжущим (битумом, битумной эмульсией); укладку асфальтобетонной смеси; уплотнение.

Недостатками данной технологии являются низкая долговечность ремонта (1-2 года), значительные затраты энергии на производство асфальтобетона на асфальтобетонном заводе, транспортировку материала к месту работ.

Более прогрессивной технологией является укладка литого асфальтобетона. Данный технологический процесс включает в себя все операции предыдущего, однако позволяет производить ямочный ремонт даже при отрицательных температурах, что обусловлено свойствами литого асфальтобетона.

Недостатком технологии укладки литого асфальтобетона является значительное потребление энергии при его производстве (большее, чем при изготовлении мелкозернистого), так как его температура достигает $220 - 240^{\circ}\text{C}$.

Наиболее перспективной является технология ямочного ремонта с применением эмульсионно-минеральных смесей.

Данная технология может быть представлена в виде трех направлений:

1. Укладка эмульсионно-минеральной смеси, приготовленной на базе в стационарной установке. Такие смеси называются затаренными или смесями длительного хранения.

2. Укладка эмульсионно-минеральной смеси, приготовленной на объекте производства работ с помощью средств малой механизации.

3. Приготовление и механизированная укладка эмульсионно-минеральной смеси с помощью установок для ямочного ремонта.

Особенности рассмотренных выше технологий производства ямочного ремонта находят отражение в конструкциях машин и механизмов для их проведения.

Поверхностная обработка дорожных покрытий - это способ создания шероховатой поверхности и устройства слоя износа или защитного слоя путем нанесения на покрытие тонкой пленки вяжущего, распределения щебня и его уплотнения.

Из данного определения [6, 9, 10] следуют функции поверхностной обработки:

- защита и предохранение от преждевременного разрушения под действием атмосферных воздействий основных конструктивных слоев дорожного покрытия;
- создание слоя износа, защищающего основные конструктивные слои дорожного покрытия от истирания под воздействием колес транспортных средств;
- обеспечение высокого коэффициента сцепления с колесами транспортных средств.

В настоящее время существует несколько видов поверхностных обработок [6, 9, 19], которые изображены на рис. 1.4.

Однослойная поверхностная обработка с однократным распределением вяжущего и щебня применяется для создания шероховатой поверхности и слоя износа дорожной одежды. Это наиболее распространенный вид поверхностной обработки. Чаще всего она устраивается из щебня фракции 10-15 мм.

Однослойная поверхностная обработка с двойным слоем щебня отличается тем, что на слой нанесенного вяжущего сначала рассыпается крупная фракция щебня (10-15 мм) и уплотняется, а затем - мелкая фракция щебня (5-10 мм) и также уплотняется, что позволяет применять ее на дорогах с высокой интенсивностью и скоростью движения. Такая поверхностная обработка способствует улучшенной герметичности покрытия, устранению мелких неровностей и деформаций, более равномерно распределяет усилия от колес транспортных средств.

Типовые структуры

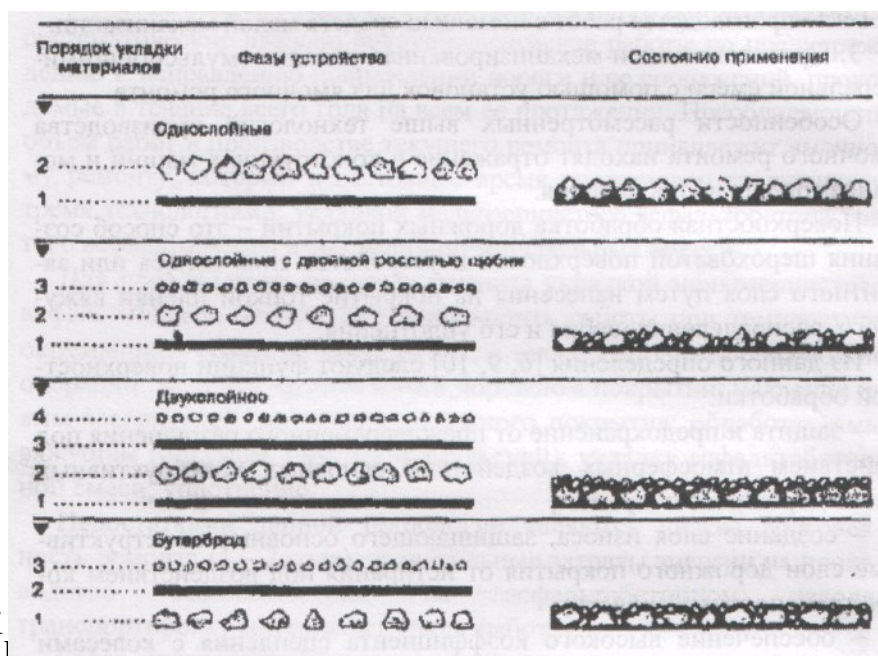


Рис.

Д. ... и розлив первого слоя вяжущего, россыпь и последующее уплотнение крупной фракции щебня (10-15 мм); после чего производится розлив второго слоя вяжущего, россыпь и последующее уплотнение мелкой фракции щебня (5- 10 мм). Такая поверхностная обработка применяется на покрытиях с недостаточной прочностью, при наличии сетки трещин, ямочности, колеи, при высокой интенсивности движения, т. е. в тех случаях, когда необходимо создать не только шероховатый слой износа и

защитный слой, но и улучшить ровность, несколько повысить прочность и сдвигоустойчивость покрытия автодороги. Применяется также на цементобетонных покрытиях.

Поверхностная обработка типа «сэндвич» («бутерброд») (или ЩВЩ: щебень - вяжущее - щебень) представляет собой распределения щебня крупной фракции (10 - 15 мм), розлив вяжущего и последующее распределение и уплотнение щебня мелкой фракции (5-10 мм). Структура получаемого слоя поверхностной обработки сравнима с однослойной поверхностной обработкой, устроенной путем розлива вяжущего и двойной россыпи щебня. Такая поверхностная обработка рекомендуется при неоднородном по ровности покрытии для его выравнивания и некоторого усиления.

Чтобы качество поверхностной обработки обеспечивало ее соответствие поставленным требованиям, при производстве работ необходимо соблюдать несколько принципиальных условий:

- использовать вяжущее, обеспечивающее прочное и долговечное соединение с поверхностью покрытия или основания. Это соединение называется парой «вяжущее - основа»;

- минеральный материал должен быть надежно соединен с покрытием или основанием, а каждая щебенка прочно соединена с соседними. Это взаимодействие называется парой «вяжущее - щебень»;

- количество вяжущего должно быть достаточным, чтобы покрыть пленкой каждую щебенку на необходимую высоту и заполнить все микротрещины покрытия, но не быть избыточным, чтобы не выступать на поверхность щебеночного слоя. Это основной принцип дозировки и распределения вяжущего;

- минеральный материал должен быть чистым, обладать высокими физико-механическими свойствами (прочностью, морозостойкостью, сопротивлению истиранию и др.), иметь определенные размеры и форму;

- количество минерального материала должно быть достаточным, чтобы создать нужную структуру поверхности, но не быть излишним, чтобы избежать его удаления. Это принцип распределения и дозировки минерального материала;

- каждая щебенка должна занять наиболее стабильное положение, а все вместе должны создавать сплошной монолитный слой с шероховатой поверхностью. Это основной принцип уплотнения.

Для устройства поверхностной обработки в качестве вяжущего используются битум или битумная эмульсия. Вяжущее должно обеспечивать гидроизоляцию покрытия, приклеивание каменного материала к покрытию или основанию и соединение щебенки в единый слой.

Для поверхностной обработки наиболее эффективна катионная битумная эмульсия [6, 9, 10]. Она имеет достаточную вязкость при нормальной температуре воздуха, чтобы не стекать в углубления на покрытии при наличии значительных деформаций или повреждений и в то же время за один розлив позволяет обеспечить дозировку, необходимую для укладки щебня в один слой.

В настоящее время ведутся исследования по применению для поверхностной обработки вяжущих материалов высокого уровня вязкости - таких, как вяжущие с термопластами, эластомерами, латексом, резиной. Добавление волокон (фибры) в

вяжущее помогает зафиксировать минеральный материал и обеспечивает большее сопротивление вяжущего растяжению при низких температурах [6, 9].

Щебень поверхностной обработки воспринимает и передает на нижележащие слои нагрузку от колес транспортных средств, служит слоем износа и обеспечивает сцепление между дорогой и колесами. Каждый наезд колеса на щебенку представляет собой удар вертикальной нагрузки продолжительностью $1/2000$ с в течение всего срока службы [9]. Своими размерами и формой щебень формирует текстуру поверхности покрытия, от которой зависит коэффициент сцепления с колесами транспортных средств и шум от их движения.

Форма щебенки должна быть как можно ближе к кубической, чтобы обеспечивать их устойчивое положение на поверхности покрытия. Яйцевидная форма не обеспечивает стабильного положения, а щебень лещадной формы хрупок и плохо укладывается в покрытие.

Чистота поверхности щебня существенно влияет на его связь с вяжущим, величину обволакивания и характеристики распада битумной эмульсии. Поэтому щебень для поверхностной обработки должен быть очень чистым. Для выполнения этого требования щебень необходимо тщательно промывать во время производства и не допускать его загрязнения в процессе транспортировки, хранения и укладки в слой поверхностной обработки.

Для устройства поверхностной обработки существующей автодороги старое покрытие должно быть подготовлено путем выполнения следующих операций:

- заделка трещин и ямочности (ямочный ремонт);
- устранение крупных неровностей фрезерованием или укладкой выравнивающего слоя;
- очистка покрытия после завершения предварительных работ.

В зависимости от способа выполнения основных операций технологического процесса - нанесения вяжущего и распределения щебня, технологию производства поверхностных обработок можно разделить на два направления: с отдельным распределением материалов и с синхронным распределением материалов.

В первом случае в состав основных работ входит последовательное нанесение вяжущего, затем, несколько отдаленное по времени, распределение и уплотнение щебня. После этого производится сметание отдельных неукрепившихся щебенки и возобновление движения транспорта.

Основной недостаток технологии устройства поверхностной обработки с отдельным распределением вяжущего и минерального материала состоит в том, что любое нарушение в организации работ и задержка с распределением щебня приводят к тому, что в случае с битумом он может остыть и потерять способность к обволакиванию минерального материала, а в случае с битумной эмульсией процесс ее распада может завершиться частично или полностью до распределения щебня. В результате щебень не будет равномерно покрыт вяжущим и надежно соединен с покрытием и друг с другом.

Значительные трудности в организации работ возникают из-за различия в скорости распределения вяжущего и россыпи щебня, а также их удельных расходов. Так, скорость автогудронатора при распределении вяжущего обычно не равна скорости движения щеб-нераспределителя, что вызывает необходимость некоторого задела с распределением вяжущего, чтобы обеспечить фронт работы щебнераспределителю. Также емкости автогудронатора в 6000 литров достаточно,

чтобы обработать 6000 м² покрытия, а вместимости кузова автомобиля в 12000 кг, работающего со щебнераспределителем, - чтобы рассыпать щебень на 1200 м² покрытия. Таким образом, необходимо пять остановок в распределении щебня для загрузки щебнераспределителя. Поэтому даже при хорошей организации работ невозможно обеспечить одинаковый интервал времени между распределением вяжущего и россыпью щебня, а следовательно, одинаковое качество поверхностной обработки на всей длине ремонтируемого участка автодороги [9].

При синхронном распределении вяжущего и щебня разрыв между этими операциями не превышает 1 с, что существенно сказывается на повышении качества поверхностной обработки как при использовании в качестве вяжущего горячего битума, так и битумной эмульсии.

Синхронное распределение решает все проблемы организации и координации работ, возникающие при раздельном распределении, поскольку при каждой остановке в распределении щебня автоматически прекращается и распределение вяжущего.

Раздел 1 Особенности производства поверхностных обработок

Влияние на состояние автомобильных дорог оказывает не только транспорт, но и природно-климатические условия. Наиболее интенсивно воздействию динамических нагрузок и погодно-климатических факторов подвержено покрытие. Климатические условия Беларуси по условиям содержания покрытий являются неблагоприятными: влажная зима, частые переходы температуры через ноль в комплексе с транспортными нагрузками оказывают на покрытие разрушительное воздействие. Обеспечить устойчивую многолетнюю работу автомобильной дороги можно только на основе ее правильной эксплуатации и качественного выполнения мероприятий по содержанию и производству дорожно-ремонтных работ.

Поверхностная обработка дорожных покрытий - это способ создания шероховатой поверхности и устройства слоя износа или защитного слоя путем нанесения на покрытие тонкой пленки вяжущего, распределения щебня и его уплотнения.

Из данного определения следуют функции поверхностной обработки:

- защита от преждевременного разрушения слоев покрытия;
- создание слоя износа;
- обеспечение высокого коэффициента сцепления.

Для устройства поверхностной обработки в качестве вяжущего используются битум или битумная эмульсия, наиболее эффективна катионная битумная эмульсия.

В настоящее время ведутся исследования по применению для поверхностной обработки вяжущих материалов высокого уровня вязкости - таких, как вяжущие с термопластами, эластомерами, латексом, резиной. Добавление волокон (фибры) в вяжущее помогает зафиксировать минеральный материал и обеспечивает большее сопротивление вяжущего растяжению при низких температурах

Форма щебенки должна быть как можно ближе к кубической, чтобы обеспечивать их устойчивое положение на поверхности покрытия.

Чистота поверхности щебня существенно влияет на его связь с вяжущим. Поэтому щебень для поверхностной обработки должен быть очень чистым.

В зависимости от способа выполнения основных операций технологического процесса - нанесения вяжущего и распределения щебня, технологию производства поверхностных обработок можно разделить на два направления: **с раздельным распределением материалов и с синхронным распределением материалов.**

В первом случае в состав основных работ входит последовательное нанесение вяжущего, затем, несколько отдаленное по времени, распределение и уплотнение щебня. После этого производится сметание отдельных неукрепившихся щебенки и возобновление движения транспорта.

Щебнераспределитель, работающий в комплексе с автогудронатором, предназначен для равномерного распределения минерального материала.

Для выполнения данного технологического процесса наиболее эффективно использование щебнераспределителей, агрегируемых с автомобилями-самосвалами в качестве навесного оборудования. Дорожными организациями Республики Беларусь эксплуатируются щебнераспределители немецкой фирмы «BREINING», производства ГП «Дорвектор», французской фирмы «SECMAIR».

Автомобиль при выполнении технологического процесса поверхностной обработки с применением указанных щебнераспределителей движется задним ходом со скоростью 45 м/мин. Данные щебнераспределители могут распределять щебень фракции 1-20 мм. Производительность данного комплекса составляет 8750-12250 м² в смену.

Основной недостаток технологии устройства поверхностной обработки с раздельным распределением материалов состоит в том, что любое нарушение в организации работ приводит к тому, что в случае с битумом он может остыть и потерять способность к обволакиванию минерального материала, а в случае с битумной эмульсией процесс ее распада может завершиться частично или полностью до распределения щебня. В результате щебень не будет равномерно покрыт вяжущим и надежно соединен с покрытием и друг с другом.

Значительные трудности в организации работ возникают из-за различия в скорости распределения вяжущего и россыпи щебня, а также их расходов (например емкости автогудронатора в 6000 литров достаточно, чтобы обработать 6000 м² покрытия, а вместимости кузова автомобиля в 12 т, работающего со щебнераспределителем, - чтобы рассыпать щебень на 1200 м² покрытия. Таким образом, необходимо пять остановок в распределении щебня. Поэтому даже при хорошей организации работ невозможно обеспечить одинаковый интервал времени между распределением вяжущего и россыпью щебня, а следовательно, одинаковое качество поверхностной обработки на всей длине участка автодороги. **При синхронном распределении вяжущего и щебня** разрыв между этими операциями не превышает 1 с, что существенно сказывается на повышении качества поверхностной обработки.

Синхронное распределение решает все проблемы организации работ, возникающие при раздельном распределении, поскольку при каждой остановке в распределении щебня автоматически прекращается и распределение вяжущего.

Наиболее сложную технику для поверхностной обработки – ремонтные поезда – выпускают фирмы «SAVALCO» (Швеция) и «SCHAEFER» (Германия). Данная техника представляет собой автопоезд, на тягаче которого смонтирована емкость для вяжущего с системой распределения, и прицепная часть, металлоконструкция которой образует бункер для щебня и щебнераспределительное устройство.

Модификации данных машин могут быть оборудованы системой автоматического дозирования и распределения материалов, выполняющей технологический процесс поверхностной обработки по заранее составленной технологической карте, введенной в компьютер.

Фирмой «SCHAEFER» (Германия) выпускается несколько моделей ремонтных поездов для производства поверхностной обработки. Модель RZA-4000 включает в себя емкость для вяжущего объемом 8000 л, оборудованную теплоизоляцией и системой подогрева, которая смонтирована на шасси грузового автомобиля, и прицепную часть, имеющую бункер для щебня объемом 5,5м³. Щебнераспределительное устройство оснащено прикатывающими валками для равномерного распределения по поверхности а/д и предварительной укатки материала, имеет рабочую ширину 2,4м. Производительность ремонтного поезда RZA-4000 фирмы «SCHAEFER» достигает 14400м² в смену.

Фирмой «SCHAEFER» выпускаются ремонтные поезда моделей RZA-5500, RZA-8000, RZA-14000, имеющие большую вместимость, а также различную ширину распределения материалов.

Сравнительный анализ производства поверхностной обработки а/д с применением битумной эмульсии и кубовидного щебня фракции 10-15 мм показывает, что наибольшая эффективность достигается при использовании ремонтного поезда RZA-4000, стоимость работ которого составляет около 680 \$ за 1000м².

Прогрессивные технологии поверхностной обработки

Влияние на состояние автомобильных дорог оказывает не только транспорт, но и природно-климатические условия. Наиболее интенсивно воздействию динамических нагрузок и погодно-климатических факторов подвержено покрытие. Климатические условия Беларуси по условиям содержания покрытий являются неблагоприятными: влажная зима, частые переходы температуры через ноль в комплексе с транспортными нагрузками оказывают на покрытие разрушительное воздействие.

Обеспечить устойчивую многолетнюю работу автомобильной дороги можно только на основе ее правильной эксплуатации и качественного выполнения мероприятий по содержанию и производству дорожно-ремонтных работ.

Определение поверхностной обработки представлено на экране, из которого вытекают данные функции.

Для устройства поверхностной обработки в качестве вяжущего используются битум или битумная эмульсия, наиболее эффективна катионная битумная эмульсия.

Форма щебенки должна быть как можно ближе к кубической, чтобы обеспечивать их устойчивое положение на поверхности покрытия.

Чистота поверхности щебня существенно влияет на его связь с вяжущим. Поэтому щебень для поверхностной обработки должен быть очень чистым.

В настоящее время ведутся исследования по применению для поверхностной обработки вяжущих материалов высокого уровня вязкости - таких, как вяжущие с термопластами, эластомерами, латексом, резиной. Добавление волокон (фибры) в

вяжущее помогает зафиксировать минеральный материал и обеспечивает большее сопротивление вяжущего растяжению при низких температурах

В зависимости от способа выполнения основных операций технологического процесса - нанесения вяжущего и распределения щебня, технологию производства поверхностных обработок можно разделить на два направления: **с раздельным распределением материалов и с синхронным распределением материалов.**

В первом случае в состав основных работ входит последовательное нанесение вяжущего, затем, несколько отдаленное по времени, распределение и уплотнение щебня. После этого производится сметание отдельных неукрепившихся щебенки и возобновление движения транспорта.

Щебнераспределитель, работающий в комплексе с автогудранатором, предназначен для равномерного распределения минерального материала.

Для выполнения данного технологического процесса наиболее эффективно использование щебнераспределителей, агрегируемых с автомобилями-самосвалами в качестве навесного оборудования. Автомобиль при выполнении технологического процесса поверхностной обработки с применением указанных щебнераспределителей движется задним ходом со скоростью 45 м/мин. Данные щебнераспределители могут распределять щебень фракции 1-20 мм. Производительность данного комплекса составляет 8750-12250 м² в смену.

Основной недостаток технологии устройства поверхностной обработки с раздельным распределением материалов состоит в том, что любое нарушение в организации работ приводит к тому, что в случае с битумом он может остыть и потерять способность к обволакиванию минерального материала, а в случае с битумной эмульсией процесс ее распада может завершиться частично или полностью до распределения щебня. В результате щебень не будет равномерно покрыт вяжущим и надежно соединен с покрытием и друг с другом.

При синхронном распределении вяжущего и щебня разрыв между этими операциями не превышает 1 с, что существенно сказывается на повышении качества поверхностной обработки.

Синхронное распределение решает все проблемы организации работ, возникающие при раздельном распределении, поскольку при каждой остановке в распределении щебня автоматически прекращается и распределение вяжущего.

Наиболее сложную технику для поверхностной обработки – ремонтные поезда – выпускают фирмы «SAVALCO» (Швеция) и «SCHAEFER» (Германия).

Фирмой «SCHAEFER» (Германия) выпускается несколько моделей ремонтных поездов для производства поверхностной обработки. Модель RZA-4000 включает в себя емкость для вяжущего объемом 8000 л, оборудованную теплоизоляцией и системой подогрева, которая смонтирована на шасси грузового автомобиля, и прицепную часть, имеющую бункер для щебня объемом 5,5 м³. Щебнераспределительное устройство оснащено прикатывающими вальками для равномерного распределения по поверхности а/д и предварительной укатки

материала, имеет рабочую ширину 2,4м.Производительность ремонтного поезда RZA-4000 фирмы «SCHAEFER» достигает 14400м² в смену.

Фирмой «SCHAEFER» выпускаются ремонтные поезда моделей RZA-5500, RZA-8000, RZA-14000, имеющие большую вместимость , а также различную ширину распределения материалов.

Сравнительный анализ производства поверхностной обработки а/д с применением битумной эмульсии и кубовидного щебня фракции 10-15 мм показывает, что наибольшая эффективность достигается при использовании ремонтного поезда RZA-4000, стоимость работ которого составляет около 680 \$ за 1000м².

К поверхностной обработке можно также отнести технологии «Сларри Сил», «Савалко», «Секмер» и др., которые позволяют восстановить верхний слой дорожного покрытия, используя органоминеральные композиции различных составов.

Тема 3.9 Ремонт цементобетонных покрытий

Герметизация трещин в цементобетонном покрытии

Работы по герметизации трещин включают:

- разделку трещин распиливанием на глубину 30 мм;
- очистку трещин водой под высоким давлением с целью удаления обломков материала и загрязнений;
- прочистку трещин щетками на полную глубину для удаления пыли или обломков материала со стенок;
- тщательную сушку трещин перед заполнением;
- установку подкладки на дно трещины;
- нанесение подгрунтовки под герметик;
- нанесение герметика;
- полную очистку покрытия с тщательным удалением щетины металлических щеток, оставшейся после прочистки трещин, после затвердения герметика и по окончании каждого рабочего дня.

При ширине трещины менее 6 мм выполняют очистку трещин водой под высоким давлением или прочистку трещин щетками на полную глубину с целью удаления обломков материала и загрязнений;

При ширине трещины более 6 мм разделка трещин выполняется пилой или пальчиковой фрезой на глубину 30 мм до обнажения свежего бетона на стенках трещины по всей ее длине. Допуски на глубину и ширину разделки составляют ± 2 мм. Скалывание стенок трещины не допускается.

При температуре поверхности покрытия ниже 5 °С герметизация трещин запрещается.

При наличии соответствующих рекомендаций изготовителя герметика трещина перед герметизацией и прилегающая к ней поверхность покрытия обрабатываются грунтовочным составом, который наносится с помощью распылителей.

Герметик горячего применения должен наноситься из специального распределителя, оснащенного термостатической системой управления, косвенным обогревом и рециркуляционным насосом. По окончании каждой смены распределитель должен очищаться.

Использование повторно разогретого герметика не допускается.

При обработке трещин шириной более 6 мм герметик наносится непосредственно после сушки подгрунтовочного слоя (если такой слой имеется) при помощи форсунки, наконечник которой должен иметь форму, позволяющую вводить герметик непосредственно в трещину. Нанесение герметика на прилегающую к трещине поверхность покрытия осуществляется через специальное приспособление, обеспечивающее требуемую ширину и толщину полосы герметика. Нанесение полосы герметика на поверхность покрытия должно производиться до затвердения герметика в трещине, что позволит обеспечить надежную адгезию между герметиком в трещине и на поверхности покрытия.

Для трещин шириной не более 6 мм герметик наносится через специальный наконечник непосредственно после сушки подгрунтовочного слоя (если такой слой наносится) за один прием. Во всех случаях ось полосы герметика на поверхности покрытия должна совпадать с осью трещины с отклонением не более 10 мм.

Применяемый для посыпки поверхности герметика заполнитель (отсев дробления, песок крупный) должен быть сухим. Заполнитель укладывается вручную на горячий герметик в несколько избыточном количестве и затем слегка уплотняется для обеспечения надежной связи фракций заполнителя с герметиком. Излишки герметика и остатки заполнителя удаляются с поверхности покрытия в конце каждой смены.

Работы по ремонту герметизации швов включают:

- удаление из швов существующего герметика вместе с подкладкой шва;
- полную очистку шва и удаление мусора;
- разделку шва распиливанием на глубину 30 мм;
- промывку шва сжатия водой под высоким давлением до полного удаления остатков герметика или обломков материала;
- прочистку разделанного шва на всю глубину щетками для удаления любого рода загрязнений с боковых стенок шва;
- продувку и тщательную сушку разделанного шва перед заливкой;
- установку подкладки шва;
- нанесение подгрунтовки для улучшения адгезии герметика;
- заливку герметика;
- полную очистку поверхности дорожного покрытия от загрязнений с тщательным удалением металлической щетины, остающейся после прочистки шва щетками после затвердения герметика и в конце каждой рабочей смены.

Устранение выбоин:

Для устранения выбоин на цементобетонных покрытиях используют цементно-минеральные и полимерцементно-минеральные материалы. Работы следует выполнять при положительных температурах воздуха с установившейся среднесуточной температурой не ниже 5 °С. Ремонтные смеси укладывают на очищенную от пыли и грязи увлажненную поверхность «карты». После укладки и разравнивания бетонную смесь уплотняют в зависимости от толщины слоя площадочным или глубинным вибратором, а при ширине «карты» более 1,5 м - виброрейкой. Пластичные бетонные смеси уплотняют только в местах примыкания к торцевым поверхностям старого бетона штыкованием.

Если в процессе подготовки бетонных поверхностей вскрыты арматурные стержни, то нельзя допускать их повреждения алмазными дисками. Максимальная глубина резания бетона по периметру ремонтируемого участка в этом случае не должна превышать толщину защитного слоя, а минимальная должна быть 20 мм.

При удалении поврежденного бетона вокруг арматурных стержней не допускают механического воздействия на арматуру отбойных молотков или перфораторов с целью снижения влияния вибрации на сцепление арматуры с бетоном. Вскрытые арматурные стержни полностью оголяют, а зазор между подготовленной поверхностью бетона и стержнем оставляют не менее 10 мм при крупности заполнителя в ремонтном материале до 5 мм и не менее 20 мм при крупности заполнителя более 5 мм. Стальную арматуру после вскрытия очищают от ржавчины и окалины.

Для устранения выбоин на цементобетонных покрытиях при площади «карты» до 0,3 м², а также для временной заделки «карт» более крупных размеров допускается применение горячих плотных асфальтобетонных или литых смесей.