

Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для платных автомобильных дорог

Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)¹ как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу: <http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

¹ Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения.

Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жестким из имеющихся вариантов. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту

надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

Применение

Руководство по ОСЗТ для платных автомобильных дорог включает информацию о строительстве, эксплуатации и техническом обслуживании проектируемых крупных автомобильных дорог с закрытым доступом, включая связанные с ними мосты и переходы². Вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией обслуживающих организаций, приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Вопросы, связанные с источниками строительных материалов, приведены в Руководстве по ОСЗТ для добычи строительных материалов, а вопросы, связанные с участками обслуживания автомобилей, включены в Руководство по ОСЗТ для розничной продажи нефтепродуктов. Настоящий документ состоит из следующих разделов:

- | | | |
|--------------|---|---|
| Раздел 1.0 | – | Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними |
| Раздел 2.0 | – | Показатели эффективности и мониторинг |
| Раздел 3.0 | – | Справочная литература и дополнительные источники информации |
| Приложение А | – | Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли |

² Элементы настоящего Руководства применимы к автодорожным проектам меньшего масштаба и/или дорогам с открытым доступом.

1.0 Воздействие отраслевой деятельности и управление им

В данном разделе приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих в связи с автодорожными проектами на этапе строительства и эксплуатации, и содержатся рекомендации по решению этих проблем. Рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для стадии вывода из эксплуатации, приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.1 Охрана окружающей среды

Вопросы охраны окружающей среды в процессе строительства и эксплуатации автомобильных дорог подобны возникающим во всех крупных проектах инфраструктуры, связанных с масштабными земляными и строительными работами, и рекомендации по предотвращению и контролю для них приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Эти воздействия включают, помимо прочего, образование отходов на строительной площадке; контроль эрозии почвы и отложений на участках добычи материалов и в процессе подготовки площадки; сдуваемую пыль и другие выбросы (например, от движения транспорта, расчистки земельных участков, перемещения грунта и складирования материалов); шум от тяжелого оборудования и движения грузовых автомобилей; а также потенциально опасные материалы и разливы нефтепродуктов в связи с работой тяжелого оборудования и проведением заправки.

Конкретные проблемы охраны окружающей среды в связи со строительством и эксплуатацией автомобильных дорог включают следующее:

- Изменение и фрагментация биотопов
- Ливневые стоки
- Отходы

- Шум
- Выбросы в атмосферу
- Сточные воды

Изменение и фрагментация биотопов

Разрушение наземных и водных биотопов может происходить при строительстве дорог, а также при обслуживании полосы отчуждения.

Строительство автомобильных дорог

Строительные работы вдоль трасс дорог могут отрицательно влиять на места обитания и произрастания диких организмов, в зависимости от характеристик местной растительности, топографических особенностей и водных путей. Примеры изменения мест обитания в результате такой деятельности включают фрагментацию лесных биотопов; утрату мест гнездования внесенных в список редких, исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видов и/или уязвимых биотопов и территорий с высоким биологическим разнообразием; разрушение водных путей; создание барьеров для перемещения диких животных; а также визуальные и звуковые помехи за счет присутствия машин, строительных рабочих и используемого ими оборудования. Кроме того, отложения и эрозия в результате строительных работ и ливневые стоки могут увеличивать мутность поверхностных вод.

Практические способы предотвращения и контроля воздействия на наземные и водные биотопы включают следующее:

- Прокладку дорог и размещение вспомогательных сооружений так, чтобы обходить наземные и водные места обитания (например, девственные леса, болота и места нереста рыб), используя всюду, где это возможно, уже существующие транспортные коридоры.

- Проектирование и строительство проходов для диких животных, чтобы избежать или сводить к минимуму фрагментацию биотопов, принимая во внимание безопасность автомобилистов, а также поведение и предпочтения видов, населяющих данную территорию. Подходящие методы для наземных видов могут включать туннели и переходы для диких животных, расширение мостов, виадуки, расширенные водопропуски и ограждения. Подходящие методы для водных видов включают мосты, переправы, открытые или арочные водопропуски, а также прямоугольные и трубные водопропуски³.
- Прекращение или изменение характера строительных работ в сезон размножения и другие критичные сезоны или время суток повышенной уязвимости видов с учетом возможного отрицательного воздействия.
- Предотвращение краткосрочного и долгосрочного воздействия на качество водных биотопов с помощью сведения к минимуму расчистки и нарушения прибрежной растительности; обеспечение требуемой защиты от подмыва и эрозии; а также учет начала сезона дождей при подготовке графика строительства⁴.
- Сведение к минимуму удаления местных видов растительности и высаживание местных видов растительности на нарушенных участках.
- Изучение возможности расширения местообитаний с помощью таких приемов, как размещение скворечников

³ Дополнительные сведения по проектированию конструкций для прохода и перехода диких животных приведены в главе 3 – "Проектирование для контроля за состоянием окружающей среды при строительстве и техническом обслуживании" – в работе "Практические приемы, процедуры и политика контроля за состоянием окружающей среды при строительстве и обслуживании скоростных автострад" Проекта Национальной программы исследований кооперативных скоростных автострад (NCHRP) 25-25 (04) и Evinck, G. (2002).

⁴ Дополнительные сведения о методах защиты прибрежных и болотистых участков приведены в главе 3 и главе 4 Проекта NCHRP 25-25 (04) и в Планах охраны окружающей среды министерства транспорта и общественных работ Новой Шотландии (<http://www.gov.ns.ca/tran/enviroservices>).

в полосе отчуждения, дуплянок для летучих мышей под мостами и сокращение кошения для сохранения или восстановления местных видов⁵.

- Управление строительными работами на площадках, как описано в соответствующих разделах **Общего руководства по ОСЗТ**.

Поддержание полосы отчуждения⁶

Регулярный уход за растительностью в полосе отчуждения дорог необходим для устранения помех движению автомобилей и ухода за автомобильной дорогой. Бесконтрольно растущие растения могут заслонять дорожные знаки, ограничивать видимость для водителя и приводить к падению деревьев на дороги и воздушные линии электропередачи.

Регулярный уход за полосой отчуждения для контроля растительности может включать механические методы (например, выкашивание), ручные методы (например, ручная подрезка) и использование гербицидов. Уход за растительностью сверх того, что требуется для безопасности, при чрезмерном удалении растительности может приводить к постоянной замене сукцессионных форм и повышению вероятности вселения заносных видов.

Практические приемы предотвращения, сведения к минимуму и контроля воздействия при поддержании полосы отчуждения включают следующее:

- Внедрение комплексной программы озеленения:
 - От края полотна дороги до границы полосы отчуждения растительность должна состоять из небольших растений около дороги и более крупных

⁵ Примеры дополнительных приемов восстановления мест обитания приведены в главе 3 и главе 10 Проекта NCHRP 25-25 (04).

⁶ В некоторых странах называют также "правом прохода" или "сервитутом", но в этом руководстве называют полосой отчуждения.

деревьев по мере удаления от нее, чтобы создать среду обитания для широкого спектра видов растений и животных⁷.

- Высаживание местных видов и удаление заносных видов растений⁸.
- Использование биологического, механического и термического способов контроля озеленения, где это возможно, и исключение использования химических гербицидов.

Комплексный подход к проблеме озеленения может указывать на то, что использование гербицидов является предпочтительным подходом для контроля быстрорастущей растительности в пределах полосы отчуждения дороги. В этом случае пользователи (например, владельцы дороги или подрядчики) должны принять следующие меры предосторожности:

- Обучение персонала внесению гербицидов и обеспечение получения персоналом соответствующего сертификата или необходимого обучения, когда такой сертификат не требуется⁹.

⁷ Покос можно использовать для контроля роста напочвенного покрова, сведения к минимуму распространения растений на проезжую часть и предотвращения укоренения деревьев и кустарников в полосе отчуждения. Гербициды в сочетании с покосом позволяют контролировать быстрорастущие виды сорняков, которые могут достичь большей высоты, чем это допустимо для полосы отчуждения. Подрезка и обрезка могут использоваться на границах полос отчуждения для поддержания ширины коридора и предотвращения вторжения ветвей деревьев. Ручная прополка или удаление растительного покрова, которые требуют больших затрат труда, могут использоваться вблизи сооружений, потоков, заборов и других препятствий, которые делают использование механизмов затруднительным или опасным.

⁸ Плотные, колючие естественные кустарники можно использовать для ограничения прохода. Естественные растения способствуют также стабилизации почвы и снижению эрозии. При удалении инвазивных видов отходы необходимо удалять (например, с помощью сжигания или вывоза на полигон), чтобы избежать случайного распространения сорняков на новые участки. Инвазивные виды необходимо удалять в период цветения для исключения распространения семян.

⁹ Примеры порядка аттестации приведены в Сертификате на внесение пестицидов Управления по охране окружающей среды США (40 CFR 171), где пестициды делятся на "неклассифицированные" или "с ограниченным применением", и требуется подготовка рабочих, которые вносят неклассифицированные пестициды в соответствии со Стандартом защиты рабочих (40 CFR часть 170) для сельскохозяйственных пестицидов.

- Выполнение международных ограничений по использованию пестицидов¹⁰.
- Использование только тех гербицидов, которые выпущены по лицензии и зарегистрированы или утверждены соответствующей администрацией, а также отвечают Международному кодексу поведения в области распределения и использования пестицидов Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО)¹¹.
- Использование только гербицидов, маркированных в соответствии с международными стандартами и нормами типа Пересмотренных руководящих принципов ФАО по принятой практике маркирования для пестицидов¹².
- Обзор указаний изготовителя относительно максимальной рекомендуемой дозы или обработки, а также опубликованных отчетов по снижению уровню внесения гербицидов без потери их эффекта¹³ и внесению минимальных действующих доз.
- Внесение гербицидов в соответствии с требованиями (например, полевыми наблюдениями, климатическими данными, временем обработки и дозой) и ведение журнала применения пестицидов для регистрации этой информации.
- Выбор методики внесения и практических приемов, направленных на снижение случайного уноса по воздуху или стока.
- Обслуживание и поверка оборудования для внесения гербицидов в соответствии с рекомендациями изготовителя.
- Введение необработанных буферных зон или полос вдоль водных источников, рек, ручьев, прудов, озер и каналов, чтобы защитить водные объекты.
- Загрязнение почвы, подземных вод и поверхностных водных ресурсов в результате случайного разлива при перевозке, смешивании и хранении гербицидов необходимо предотвращать с помощью выполнения практических приемов хранения и правил обращения с опасными материалами, приведенных в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Ливневые стоки

Строительство или расширение дорог с покрытием увеличивает размеры непроницаемых площадей, что приводит к росту объема поверхностных водных стоков. Высокие скорости ливневых стоков могут приводить к эрозии потоком и затоплению. Ливневые стоки могут быть загрязнены маслами и нефтепродуктами, металлами (например, свинцом, цинком, медью, кадмием, хромом и никелем), взвешенными веществами и другими загрязнителями, производимыми автомобилями на дороге, при обработке дорожной поверхности солями для борьбы с гололедицей (например, хлоридом натрия и хлоридом магния) и их заменителями (например, кальций-магниевым ацетатом и ацетатом калия), а также от сооружений по обслуживанию дорог в областях с холодным климатом. Ливневые стоки могут также содержать биогенные вещества и гербициды, используемые для регулирования растительности в полосах отчуждения дорог.

В дополнение к практическим мерам борьбы с ливневыми стоками при строительстве и эксплуатации, приведенным в

Требуется также, чтобы пестициды с ограниченным применением вносились аттестованным специалистом по применению пестицидов или в его присутствии.

¹⁰ Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (2001).

¹¹ ФАО (2002a).

¹² ФАО (2002b).

¹³ Консультативная служба Дании по сельскому хозяйству (DAAS) (2000).

Общем руководстве по ОСЗТ, практические методы для автомобильных дорог включает следующее¹⁴:

Общее управление ливневыми стоками

- Необходимо применять методы управления ливневыми стоками, которые замедляют пиковую скорость стоков, снижают нагрузку осадения и повышают инфильтрацию на таких территориях, как: озелененные низины (засаженные устойчивыми к соли растениями); фильтрующие полосы; террасы; защитные дамбы; сборные пруды или бассейны; инфильтрационные траншеи; инфильтрационные бассейны и искусственные увлажненные участки.
- Если ожидается существенное загрязнение маслами и нефтепродуктами, в ходе работ по очистке необходимо использовать водомасляные сепараторы.
- Необходимо регулярно проверять и держать в исправности постоянные средства контроля эрозии и стока.

*Дорожное покрытие*¹⁵

- Необходимо наносить покрытие в сухую погоду, чтобы исключать стоки компонентов, входящих в состав асфальта или цемента.
- Необходимо использовать подходящую строительную технику, чтобы сокращать разлив материалов покрытия в процессе ремонта выбоин и изношенного покрытия. Соответствующие меры могут предусматривать перекрытие отверстий для ливневого стока и канализационных люков в процессе нанесения

покрытия; использование мер борьбы с эрозией и выносом взвешенных веществ, чтобы снизить загрязнение стоков с ремонтируемых участков, а также использование материалов, предотвращающих загрязнение (например, сборных поддонов и поглощающих материалов на машинах для нанесения покрытия) с целью ограничения утечек и разливов материалов покрытия и жидкостей.

- Необходимо сокращать количество воды, используемой для удаления пыли, и использовать сметание, а не смывание. Сбор и возврат сметенного вещества в подушку или удаление как твердых отходов должны соответствовать описанию в **Общем руководстве по ОСЗТ**.
- Необходимо снижать объем загрязненных стоков при очистке оборудования для укладки асфальта с помощью замены дизельного топлива на растительное масло в качестве состава для очистки и смывания, содержащего продукты очистки и загрязненные остатки асфальта; проводить зачистку перед мойкой; а также проводить мойку вдали от поверхностных водоемов и дренажных систем.

Борьба с гололедицей на дорогах

В условиях холодного климата в зимние месяцы может потребоваться очистка снега и льда с поверхности дороги. Рекомендации по управлению ливневыми стоками в этом случае включают следующее¹⁶:

- Использование, в первую очередь, механических средств борьбы с гололедицей (например, механических

¹⁴ Принятие специальных рекомендаций должно основываться на определении экологически чувствительных участков вдоль транспортного коридора.

¹⁵ Дополнительные рекомендации, касающиеся работ по нанесению покрытий, приведены в главе 5 – "Материалы покрытия/вторичная переработка" Проекта NCHRP 25-25 (04).

¹⁶ Дополнительные рекомендации по использованию методов борьбы с гололедицей на дорогах приведены в "Бюллетене по практическим методам защиты водных источников: использование борьбы с гололедицей на скоростных автострадах с целью предотвратить загрязнение питьевой воды", USEPA 816-F-02-019 (2002) и в главе 8 – "Зимняя эксплуатация и использование соли, песка и химикатов" Проекта NCHRP 25-25 (04).

щеток и снегоочистителей), дополняя их при необходимости химическими методами.

- Предварительная обработка поверхности покрытия противогололедными реагентами до начала выпадения снега и образования льда, чтобы уменьшить необходимость последующих операций и облегчить удаление.
- Избирательное использование противогололедных реагентов в соответствии с ожидаемой температурой покрытия и с использованием системы дорожной информации о погоде.
- Обучение персонала внесению противогололедных реагентов в оптимальных количествах и в оптимальные сроки и постоянная поверка оборудования для внесения средств борьбы с гололедицей.
- Выбор типов противогололедных реагентов в соответствии с расположением экологически уязвимых участков и возможным воздействием конкретного реагента¹⁷.
- Проектирование дорог и мостов так, чтобы сводить к минимуму накопление снежных наносов на проезжей части¹⁸.
- Проектирование дренажа и восстановления участка, чтобы сводить к минимуму воздействие стоков противогололедных реагентов на поверхностные воды и растительность¹⁹.

¹⁷ Соли и ацетаты могут приводить к отрицательным последствиям для почвы и водной среды, и их необходимо тщательно подбирать на основе конкретных условий на участке, включая расстояние до водоемов стока и тип конкретного водного места обитания.

¹⁸ Специальные рекомендации по проектированию дорог и конструкций мостов, использование искусственных или живых изгородей и другие методы описаны во множестве источников, включая главу 3 – "Проектирование для контроля за состоянием окружающей среды при строительстве и техническом обслуживании" Проекта NCHRP 25-25 (04).

¹⁹ Специальные рекомендации по борьбе с ливневыми стоками для дорог описаны во множестве источников, включая главу 3 Проекта NCHRP 25-25 (04).

Отходы

Твердые отходы могут возникать при строительстве и ремонте дорог и вспомогательных конструкций. Существенные количества камней и грунта могут образовываться при земляных работах во время строительства. Твердые отходы при эксплуатации и ремонте могут включать отходы от переукладывания дорог (например, при снятии старого материала покрытия дорог); дорожный мусор, незаконно сброшенные отходы или общие твердые отходы с площадок отдыха; туши животных; отходы растительности, образующиеся при работах на полосах отчуждения, а также отложения и ил, возникающие при обслуживании дренажной системы ливневых стоков (включая ловушки для отложений и системы разделения масла и воды). Могут также образовываться отходы краски, образующиеся при работах на дорогах и мостах (например, при снятии старой краски разметки дороги и мостов перед перекраской). Средства обращения с отходами включают следующее:

Стадия строительства

- Обращение с вынутыми грунтами на площадке в соответствии с рекомендациями **Руководства по ОСЗТ для добычи строительных материалов и Общего руководства по ОСЗТ**.

Переукладка дороги

- Доведение до максимума скорости рециркуляции отходов переукладки дороги в наполнитель (например, восстановленное асфальтовое покрытие или восстановленный бетонный материал) или в подушку.
- Включение вторичных материалов (например, стекла, изношенных шин, определенных типов шлака и золы)

для уменьшения объема и стоимости свежих смесей асфальта и бетона²⁰.

Различные отходы

- Сбор дорожного мусора и незаконно сброшенных отходов и обращение с ними в соответствии с рекомендациями **Общего руководства по ОСЗТ**. Установка мусорных ящиков для вторичной переработки бутылок и консервных банок и удаления мусора на стоянках во избежание загрязнения вдоль дорог.
- Контроль запасов красок и пестицидов во избежание необходимости удаления больших объемов неиспользованных продуктов. Продукты с истекшим сроком годности необходимо удалять как опасные отходы согласно описанию в **Общем руководстве по ОСЗТ**.
- Своевременно собирать туши животных и сразу же удалять их путем захоронения или другим экологически безопасным способом.
- Компостировать отходы растительности для дальнейшего применения в качестве удобрения.
- Удаление отложений и ила, образовавшихся при техническом обслуживании дренажных систем ливневых стоков, как опасных или безопасных отходов (см. **Общее руководство по ОСЗТ**) на основе оценки их характеристик.

Окраска

- Удаление всех снятых красочных материалов, если они содержат или предположительно содержат свинец, как опасных отходов.

²⁰ Дополнительные сведения о вторичном использовании восстановленного бетона или асфальта и применении вторичных материалов в наполнителе описаны во множестве источников, включая главу 5 – "Покрывание, материалы и вторичная переработка" Проекта NCHRP 25-25 (04).

- Использование системы сбора отходов краски при удалении старой краски, содержащей свинец. При обычной операции соскабливания может быть достаточно покрытия грунта брезентом. При пескоструйной обработке может потребоваться кожух, снабженный системой вентиляции с откачкой.
- Размол снятого старого материала дорожного покрытия и вторичное его использование для покрытия или складирование для повторного использования в дорожной подушке или для других целей. Старый удаленный асфальт может содержать смолу и полициклические ароматические углеводороды и может потребовать удаления как опасных отходов.

Шум

Шум дорожного движения создается двигателями автомобилей, выбросом выхлопных газов, аэродинамическими источниками и при взаимодействии шин с покрытием. При скорости автомобиля более 90 км/ч шум создается в основном от взаимодействия шин с покрытием²¹. Шум дорожного движения может создавать существенные неудобства и быть достаточно громким, чтобы мешать обычному разговору²², а также может вызывать стресс у детей и повышение давления крови, частоты пульса и уровня гормонов стресса²³. Уровень шума дорожного движения снижается с расстоянием, в зависимости от рельефа местности, за счет растительности и естественных и искусственных ограждений.

²¹ На уровень шума влияет тип, объем и скорость дорожного движения (например, при движении со скоростью 90 км/ч один пятиосный грузовой автомобиль создает столько же шума, сколько 28 легковых автомобилей). Министерство транспорта США, Федеральное управление скоростных автострад. Шум от движения по скоростным автострадам. <http://www.fhwa.dot.gov/environment/htnoise.htm>.

²² На расстоянии 50 футов шум дорожного движения меняется приблизительно от 70 дБА для легковых автомобилей до 90 дБА для тяжелых грузовых автомобилей.

²³ Evans, Gary W. et al. (2001).

Практические приемы предотвращения, сведения к минимуму и контроля шума состоят в следующем:

- Учет воздействия шума при проектировании дороги, чтобы предотвратить отрицательное воздействие на прилегающие участки с помощью введения полосы отчуждения дороги и/или с помощью проектирования и реализации описанных ниже мер контроля шума^{24, 25}.
- Проектирование и реализация мер контроля шума могут включать следующее:
 - Строительство дороги ниже уровня окружающих участков.
 - Барьеры от шума вдоль границы полосы отчуждения (например, земляные насыпи, стенки и растительность)²⁶.
 - Изоляция соседних строений (обычно состоящая в замене окон).
 - Использование поверхности дороги, которая создает меньше шума от движения шин по покрытию, например асфальта с каменным наполнителем²⁷.

²⁴ Например, Федеральное управление скоростных автострад США установило требования к воздействию шума, такие как L_{10} (уровень шума, превышаемый в течение 10% времени) ≤ 70 дБА для жилых районов. Новые проектируемые дороги не должны вызывать существенного повышения имеющегося уровня шума на прилегающих участках.

²⁵ Шум дорожного движения обычно не воспринимается как раздражающий людьми, которые живут на расстоянии более 150 м от скоростной автострады с напряженным движением или более 30–60 м от дорог с небольшим движением.

²⁶ Наиболее эффективные меры устранения шума включают барьеры и насыпи, которые могут снизить шум на 5 дБА и более. В США стоимость стенок от шума оценивается в 1,3 млн. долл. США за милю (Проект NCHRP 25-25 (04)).

²⁷ Асфальт с каменным наполнением (SMA) представляет собой один из возможных вариантов поверхности, которую можно использовать для новых дорог или при ремонте поверхности действующих дорог, чтобы обеспечить более тихое покрытие. Двухслойная конструкция из пористого асфальта приводит к дополнительному снижению шума дорожного движения от 3–4 дБА при 50 км/ч до 5,5 дБА при 100 км/ч по сравнению с обычным асфальтом, и оно оказывается тише на 7–12 дБА, чем бетонное покрытие (Управление дорог и дорожного движения Нового Южного Уэльса (RTA), 2005).

Выбросы в атмосферу

Выбросы в атмосферу обычно связаны с пылью в процессе строительства и выхлопными газами автомобилей. Практические приемы борьбы с выбросами в атмосферу включают следующее:

- Предотвращение и контроль выделения пыли при строительстве и ремонтных работах согласно описанию в **Общем руководстве по ОСЗТ**.
- Эксплуатация и техническое обслуживание автомобильного парка в соответствии с рекомендациями **Общего руководства по ОСЗТ**.
- Учет вариантов проектирования для уменьшения дорожных пробок, включая следующее:
 - Автоматизированную систему сбора платы за проезд.
 - Возможность плотного заполнения полос дорожного движения.
 - Сведение к минимуму изменений уровня, пересечений на одном уровне и крутых поворотов, которые могут способствовать пробкам.
 - Проектирование полотна дороги для слива воды и своевременного удаления снега, чтобы свести к минимуму трение качения, а также повысить безопасность.
 - Уход за поверхностью дороги для сохранения характеристик покрытия (например, текстуры и гладкости).

Сточные воды

Со сбросом сточных вод с сооружений обслуживания и с площадок отдыха необходимо обращаться в соответствии с рекомендациями, приведенными в **Общем руководстве по ОСЗТ**, и это может включать подсоединение к централизованным системам сбора и очистки сточных вод

и/или использование должным образом спроектированных и работающих локальных систем обработки сточных вод .

1.2 Охрана труда и техника безопасности

Инструкции по предотвращению и контролю физической, химической и биологической опасности, общие для большинства проектов и сооружений, описаны в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Вопросы охраны труда и техники безопасности в связи со строительством и эксплуатацией автомобильных дорог в первую очередь включают следующее:

- Физические опасности
- Химические опасности
- Шум

Физические опасности

Персонал, занимающийся строительством и обслуживанием дорог, а также рабочие, занимающиеся озеленением и поддерживающие растительность в полосе отчуждения, могут подвергаться различным физическим опасностям, в основном от работающих машин и движущихся автомобилей, а также в связи с работой на высоте на мостах и переходах. Другие физические опасности (например, воздействие погодных условий, шум, работа в ограниченном пространстве, траншеи, контакт с подвесными линиями электропередачи, падение с машин или конструкций и риск от падающих предметов) обсуждаются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Практические приемы предотвращения и контроля физических опасностей включают следующее:

Передвижное оборудование и безопасность дорожного движения

- Разработка плана транспортировки для ремонта дорог, который включает меры, обеспечивающие безопасность рабочей зоны для строительных рабочих и проезжающих.
- Введение рабочих зон для отделения пешеходных рабочих от дорожного движения и оборудования следующими способами:
 - Направление дорожного движения по другим дорогам, если это возможно.
 - Закрытие полос движения и перевод дорожного движения на оставшиеся полосы, если дорога достаточно широкая (например, перенаправление всего дорожного движения по одной стороне на скоростной автостраде с несколькими полосами).
 - Если нельзя полностью исключить воздействия дорожного движения на рабочих, – использование защитных барьеров для ограждения рабочих от движущихся автомобилей или установка направляющих устройств (например, конусов и бочонков дорожного ограждения) для отделения рабочей зоны.
 - Регулирование потока дорожного движения с помощью предупреждающих огней, избегая по возможности использования сигнальщиков.
 - Проектирование рабочего пространства так, чтобы исключить или сократить мертвые зоны.
- Снижение максимальной скорости автомобилей в зоне работ.
- Обучение рабочих технике безопасности, касающейся их рода деятельности, включая опасность работы пешехода вблизи оборудования и автомобилей, а также безопасные приемы работы в ночное время и в других условиях плохой видимости, включая использование

яркой, хорошо различимой рабочей одежды и достаточное освещение рабочего пространства (с одновременным контролем отражения, чтобы не слепить рабочих и проезжающих водителей).

Работы на высоте и на подвесных конструкциях

- Участок, вокруг которого должны проводиться высотные работы, необходимо оградить для предотвращения несанкционированного доступа. Необходимо исключить работы под людьми, работающими на высоте.
- Тали и грузоподъемное оборудование должны обладать необходимыми параметрами и надлежащим образом обслуживаться, а операторы должны быть обучены их применению. Подъемные платформы необходимо эксплуатировать и обслуживать в соответствии с установленными процедурами техники безопасности, включая использование мер защиты от падения (например, поручни); порядок перемещения оборудования (например, перемещение только при втянутом подъемном устройстве); ремонт квалифицированным персоналом и установку блокировок для предотвращения несанкционированного использования неподготовленными людьми.
- Трапы необходимо использовать в соответствии с установленными правилами техники безопасности, предусматривающими правильное размещение, подъем, расположение на них, а также использование надставок.

Защита от падения

- Введение программы защиты от падения, которая включает обучение технике подъема и использование мер защиты от падения; проверку, техническое обслуживание и замену оборудования защиты от падения; а также действия по спасению повисших рабочих.

- Введение критериев использования 100-процентной защиты от падения (обычно при работе на высоте более 2 м над рабочей поверхностью, но иногда эту цифру увеличивают до 7 м в зависимости от рода деятельности). Система защиты от падения должна соответствовать конструкции и необходимым движениям, включая подъем, спуск и перемещение из одной точки в другую.
- Установка креплений на узлах мостов, облегчающих использование оборудования для защиты от падения.
- Предохранительные пояса должны быть не менее 16 мм (5/8 дюйма) из двухслойного нейлона или материала равноценной прочности. Веребочные предохранительные пояса необходимо заменять до появления признаков старения или заметного изнашивания волокон.
- При работе на высоте с механическим инструментом рабочие должны использовать второй (страховочный) предохранительный пояс.

Химические опасности

Химические опасности при строительстве, эксплуатации и обслуживании дорог связаны в основном с воздействием пыли во время строительства и укладки покрытия; выбросами выхлопных газов тяжелым оборудованием и автомобилями во время любых строительных работ и работ по обслуживанию (включая работы в туннелях и в будках для сбора платы за проезд); потенциально опасной пылью, образующейся при удалении краски с мостов; гербицидами, используемыми для регулирования растительного покрова; а также дизельным топливом, используемым в качестве средства чистки и промывки оборудования для укладки покрытия. Общие рекомендации по борьбе с опасными материалами и химической опасностью приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

Конкретные рекомендации для проектируемых дорог включают следующее:

- Использование мельниц и асфальтоукладчиков с вытяжными вентиляционными системами и надлежащее обслуживание таких систем, чтобы воздействие на рабочих кристаллического кремнезема (мельницы и дробилки) и паров асфальта (асфальтоукладчики) было ниже действующих уровней разрешенного воздействия на производстве.
- Использование в каждом конкретном случае подходящего типа асфальта и обеспечение укладки при требуемой температуре, чтобы снизить испарение битума при обычной работе.
- Техническое обслуживание рабочих машин и механизмов, чтобы свести к минимуму выбросы в атмосферу.
- Сокращение времени работы двигателей вхолостую на строительной площадке.
- Использование удлинителей или других средств для отвода выхлопных газов дизельных двигателей от оператора.
- Вентиляция внутренних помещений, в которых работают автомобили или двигатели, либо использование прикрепленного шланга для отвода выхлопных газов, чтобы выводить их из помещения.
- Обеспечение необходимой вентиляции в туннелях и на других участках с ограниченной естественной циркуляцией воздуха.
- Установка систем вентиляции и фильтрации воздуха в будках для сбора платы за проезд.
- Использование защитной одежды при работе с разжиженным битумом (смесь асфальта с растворителями для ремонта покрытия), дизельным топливом и другими растворителями.

- Использование беспыльного оборудования для пескоструйной и дробеструйной обработки, а также специальных мер ограждения при снятии краски²⁸. Исключение из применения содержащей свинец краски и использование необходимой защиты дыхания при удалении красок (включая удаление красок, содержащих свинец, со старых сооружений) или при резке оцинкованной стали.

Шум

Персонал, занятый строительством и техническим обслуживанием, может подвергаться воздействию чрезвычайно высоких уровней шума от эксплуатации тяжелого оборудования или работая вблизи движущихся по дороге автомобилей. Поскольку большинство этих источников шума невозможно устранить, необходимо принять меры по их регулированию, включающие использование подверженным воздействию персоналом индивидуальных средств защиты слуха и введение чередования видов работы, чтобы снизить суммарное воздействие. Дополнительные рекомендации по борьбе с шумом на рабочем месте приведены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения

Проблемы охраны здоровья и обеспечения безопасности местного населения в процессе строительства автомобильных дорог схожи с подобными вопросами в

²⁸ Примерами кожухов, используемых при снятии краски, могут служить герметизированные кожухи с системами сбора пыли (для пескоструйной обработки абразивными материалами), непроницаемые завесы (для влажной пескоструйной обработки абразивными материалами) или механические и пескоструйные инструменты с откачкой (Управления контроля загрязнения Миннесоты, <http://www.pca.state.mn.us/air/lead-class.html>).

отношении большинства других крупных строительных проектов и обсуждаются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Эти воздействия включают, среди прочего, пыль, шум и вибрацию от проезда строительной техники, а также инфекционные заболевания, связанные с притоком временных строительных рабочих. Существенные проблемы охраны здоровья и обеспечения безопасности местного населения в связи с проектами по строительству автомобильных дорог могут также включать следующее:

- Безопасность пешеходов
- Безопасность дорожного движения
- Готовность к аварийным ситуациям

Безопасность пешеходов

Пешеходы и велосипедисты подвергаются самому большому риску тяжелых травм от столкновения с движущимися автомобилями. Дети, как правило, наиболее уязвимы из-за отсутствия у них опыта и знаний об опасностях, связанных с дорожным движением, их поведения во время игры и небольшого роста, что делает их менее заметными для водителей. Рекомендуемые методы обеспечения безопасности пешеходов включают следующее:

- Обеспечение безопасных коридоров вдоль трассы дороги и строительных участков, включая туннели и мосты (например, проходов, отделенных от проезжей части), и безопасных пересечений (предпочтительно под или над дорогой) для пешеходов и велосипедистов во время строительства и эксплуатации. Места пересечений должны учитывать предпочтения местного населения, включая связанные с удобством и личной безопасностью (например, уровень преступности в потенциальных местах пересечений).
- Установка барьеров (например, заборов, насаждений) для предотвращения доступа пешеходов на проезжую часть, исключая предусмотренные точки пересечений.

- Введение и контроль ограничения скорости и сдерживания потока движения на участках пешеходных переходов.
- Установка и обслуживание всех знаков, сигналов, маркировки и других устройств, используемых для регулирования дорожного движения, особенно связанных с сооружениями для пешеходов и дорожками для велосипедистов²⁹.

Безопасность дорожного движения

Столкновения и аварии могут происходить с одним или несколькими автомобилями, пешеходами и велосипедистами, а также животными. Дорожные аварии зависят от множества факторов. Некоторые из них связаны с поведением водителя или качеством автомобиля, другие – с конструкцией дороги либо вопросами строительства и обслуживания. Рекомендации по предотвращению, сведению к минимуму и контролю риска для местного населения, связанного с дорожными авариями, включают следующее:

- Установка и обслуживание всех знаков, сигналов, маркировки и других устройств, используемых для регулирования дорожного движения, включая знаки ограничения скорости движения, предупреждения о крутых поворотах или других особых условиях на дороге³⁰.

²⁹ В соответствии с требованиями государственных организаций, которым подведомственна площадка осуществления проекта. При отсутствии таких организаций разработчики и операторы проекта должны обратиться к источникам в хорошо разработанной нормативной системе типа Кодекса федеральных правил США (CFR) часть 655, подраздел F и Руководства по единообразным устройствам регулирования дорожного движения на улицах и скоростных автострадах (MUTCD, 2003).

³⁰ На основе местных нормативных требований или – при их отсутствии – на основе таких источников, как Кодекс федеральных правил США (CFR) часть 655, подраздел F и Руководства по единообразным устройствам регулирования дорожного движения на улицах и скоростных автострадах (MUTCD, 2003).

- Введение ограничений скорости в соответствии с условиями на дороге и дорожным движением.
- Проектирование проезжей части, пригодной для предполагаемого объема и потока дорожного движения.
- Обслуживание дороги для устранения механических поломок автомобилей из-за состояния дороги.
- Строительство площадок отдыха на обочине дороги в стратегических местах, чтобы свести к минимуму усталость водителей.
- Введение мер по уменьшению количества столкновений автомобилей с животными (например, использование знаков с целью предупреждения водителей об участках дороги, которые часто пересекают животные; строительство конструкций для пересечения животными; установка ограждений вдоль дорожного полотна, чтобы направить животных к сооружениям для пересечения дороги; а также использование отражателей вдоль обочины, чтобы предупредить пересечение дороги животными ночью при приближении машин).
- Целевое устранение пересечений с железной дорогой на одном уровне.
- Целевое использование системы предупреждения в реальном времени с помощью табличек для оповещения водителей о заторах, авариях, неблагоприятных погодных или дорожных условиях и других возможных опасностях на их пути.

ситуациям, чтобы обеспечить своевременное предоставление первой помощи при авариях и реагирование на опасные материалы в случае их разлива.

Готовность к аварийным ситуациям

Аварийные ситуации чаще всего связаны с эксплуатацией дороги и включают аварии с участием одного или нескольких автомобилей, пешеходов и/или разливом масла либо опасных материалов. Дорожные предприятия должны разработать план готовности к аварийным ситуациям и реагирования на них, скоординированный с местным населением и местными управлениями по чрезвычайным

2.0 Показатели и мониторинг эффективности

2.1 Охрана окружающей среды

Нормативы выбросов и сбросов

Обычно дороги не создают существенных точечных источников выбросов в атмосферу или стоков. В связи с этим предприятия должны опираться на принципы и нормативы, приведенные выше и в **Общем руководстве по ОСЗТ**, особенно в связи с выбросами в атмосферу и стоками с сооружений для обслуживания дорог.

Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, у которых выявлен потенциал существенного воздействия на состояние окружающей среды как в нормальном, так и во внештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям, применимым к данному проекту, а именно выбросов в атмосферу, сбросов и используемых ресурсов. Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должны осуществлять специально подготовленные лица в соответствии с процедурами мониторинга и учета данных и с использованием должным образом поверенного и содержащегося в исправности оборудования. Данные мониторинга необходимо регулярно анализировать и изучать, сравнивая их с действующими стандартами в целях принятия любых необходимых мер по исправлению недостатков. Дополнительные указания по применимым

методам забора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

2.2 Охрана труда и техника безопасности

Указания по охране труда и технике безопасности

Результаты деятельности по охране труда и технике безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по Предельным пороговым значениям (TLV®) воздействия на рабочем месте и Показателям биологического воздействия (BEIs®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)³¹, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным институтом гигиены и охраны труда США (NIOSH)³², показатели Допустимых уровней воздействия (PELs), публикуемые Управлением охраны труда США (OSHA)³³, Индикативные показатели пределов воздействия на производстве, опубликованные странами – участницами Европейского союза³⁴, и другие подобные источники.

Показатели травматизма и смертности на производстве

При реализации проектов следует стремиться к снижению числа несчастных случаев среди работников проекта (как штатных, так и работающих по субподряду) до нулевого уровня, особенно несчастных случаев, которые могут

³¹ См. <http://www.acgih.org/TLV/> and <http://www.acgih.org/store/>

³² См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

³³

См. http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992

³⁴ См. http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/

привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже к смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на предприятии можно сопоставлять с контрольными значениями показателей деятельности предприятий данной отрасли в развитых странах, опираясь на данные опубликованных источников (например, Бюро статистики труда США и Управление гигиены и охраны труда Соединенного Королевства)³⁵.

Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты³⁶ в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятия обязаны также вести журналы учета случаев производственного травматизма профессиональных заболеваний, а также опасных ситуаций и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

³⁵ См. <http://www.bls.gov/iif/> and <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

³⁶ К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по охране труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

Austrroads, Inc. 2003. Guidelines for Treatment of Stormwater Runoff from the Road Infrastructure: AP-R232/03. Sydney, NSW: Austrroads. Доступно по адресу:

http://www.onlinepublications.austrroads.com.au/script/details.asp?DocN=AR0000047_0904

California Department of Health Services (CDHS). 2002. Occupational Health Branch, Hazard Evaluation System & Information Service. Diesel Engine Exhaust. Oakland, CA: CDHS. Доступно по адресу: <http://www.dhs.ca.gov/ohb/HESIS/diesel.pdf>

Danish Agricultural Advisory Service (DAAS). 2000. Manuals of Good Agricultural Practice from Denmark, Estonia, Latvia, and Lithuania. Aarhus: DAAS. Доступно по адресу: <http://www.lr.dk/international/informationsserier/intfbdiv/cgaps.htm>

European Commission (EC). 2002. Council Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the Assessment and Management of Environmental Noise. Доступно по адресу: <http://ec.europa.eu/environment/noise/home.htm>

EC. 2000. Council Directive 2000/14/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to the noise in environment by equipment for use outdoors. Доступно по адресу: http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/d0014_en.pdf

EC. 1992. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Доступно по адресу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:EN:HTML>

Driscoll, E.D., P.E. Shelley, E.W. Strecker. 1990. Pollutant Loadings and Impacts from Highway Stormwater Runoff. Volume I: Design Procedure. United States (US) Department of Transportation Federal Highway Administration. Publication No. FHWA-RD-88-006. McLean, VA: FHWA.

Evans, G.W., P. Lercher, M. Meis, H. Ising, W. W. Kofler. 2001. Community noise exposure and stress in children. Journal of the Acoustical Society of America. Volume 109, Issue 3, pp. 1023-27 (2001).

Evink, G. 2002. National Cooperative Highway Research Program Synthesis 305. Interaction between roadways and wildlife ecology: A synthesis of highway practice. Transportation Research Board, Washington D.C. pp.78.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides – revised version. Adopted by the 123rd Session of the FAO Council in November 2002. Rome, FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/AG/maqazine/mso35C.pdf>

European Asphalt Pavement Association. 2005. Industry Statement on the recycling of asphalt mixes and use of waste of asphalt pavements. Brussels: European Asphalt Pavement Association.

Laborers' Health & Safety Fund of North America (LHSFNA), American Road and Transportation Builders Association (ARTBA), National Asphalt Pavement Association (NAPA), and International Union of Operating Engineers (IUOE). 2004. Roadway Safety. A Road Construction Consortium Training Program. Washington, DC. Доступно по адресу: <http://wzsafety.tamu.edu/>

National Cooperative Highway Research Program (NCHRP). 2004. Environmental Stewardship Practices, Procedures, and Policies for Highway Construction and Maintenance. Project 25-25(4). Доступно по адресу: http://trb.org/news/blurb_detail.asp?id=4501

National Directorate of Roads and Bridges (DNEP) Mozambique. 1998. Field Manual of Environmental Guidelines for Roadworks in Mozambique.

New South Wales (NSW) Environment Protection Authority (EPA). 1999. Environmental Criteria for Road Traffic Noise. Sydney, NSW: Australia. Доступно по адресу: <http://www.environment.nsw.gov.au/noise/traffic.htm>

Nova Scotia Department of Transportation and Public Works. Environmental Protection Plan (EPP). Доступно по адресу: <http://www.gov.ns.ca/tran/enviroservices/govEPP100.asp>

NSW Roads and Traffic Authority (RTA). 2005. RTA Roadworks QA Specification. R44 (Ed 3 Rev 6) Earthworks (Cut, Fill, Imported Fill and Imported Selected Material). Sydney, NSW: RTA. Доступно по адресу: <http://www.rta.nsw.gov.au/doingbusinesswithus/specifications/roadworks.html>

Reijnen, R., R. Foppen, G. Veenbaas. 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: Evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. Biodiversity and Conservation. Vol. 6: No. 4 (1997), pp. 567-581

United Nations Environmental Programme (UNEP). Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs). See <http://www.pops.int/>

United States (US) Code of Federal Regulations (CFR). Title 49 –Transportation. Part 655—Prevention Of Alcohol Misuse And Prohibited Drug Use In Transit Operations. Subpart F: Drug and Alcohol Testing Procedures. Доступно по адресу: <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=3c6ce064410330589cc7b36c68100bcb&rqn=div5&view=text&node=49:7.1.1.14&idno=49>

US EPA. CFR. Title 40. Pesticide Programs. Subpart E. Part 170. Worker Protection Standard. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/workers/PART170.htm>

US EPA. CFR. Title 40. Pesticide Programs. Subpart E. Part 171. Certification of Pesticide Applicators. Доступно по адресу: http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_05/40cfr171_05.html

US Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1997. Engineering Control Guidelines for Hot-Mix Asphalt Pavers. Publication No. 97-105. January 1997. Washington, DC: NIOSH.

US Department of Health and Human Services, NIOSH. 2000. Health Effects of Occupational Exposure to Asphalt. Publication No. 2001-110. Washington, DC: NIOSH.

US Department of Health and Human Services, NIOSH. 2001. Building Safer Highway Work Zones: Measures to Prevent Worker Injuries from Vehicles and Equipment. Publication No. 2001-128. Washington, DC: NIOSH.

US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA). 2001. Highway Effects on Vehicle Performance. FHWA-RD-00-164. Washington, DC: FHWA

US Department of Transportation, FHWA. Highway Traffic Noise. See <http://www.fhwa.dot.gov/environment/htnoise.htm>.

US Department of Transportation, FHWA. 2003. Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD). 2003 Edition, Revision 1. Washington, DC: FHWA. Доступно по адресу: <http://mutcd.fhwa.dot.gov/>

US EPA. 2002. Water Protection Practices Bulletin. Managing Highway Deicing to Prevent Contamination of Drinking Water. US EPA 816F02019. Washington, DC: US EPA.

US EPA. Certification and Training/Restricted-Use Pesticides. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/oecaagct/tpes.html#Certification%20and%20Training/Restricted-Use%20Pesticides>

Приложение А. Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Дорожная инфраструктура обычно включает полосы отчуждения, дорожное полотно, перекрестки, туннели, мосты, сооружения обслуживания, стоянки и пункты сбора дорожной пошлины для платных дорог. Проектируемые дороги могут иметь сооружения для велосипедистов и пешеходов типа отведенных полос для велосипедистов или совместно используемых дорожек, отделенных от проезжей части. Некоторые проекты могут также предусматривать строительство и эксплуатацию участков по обслуживанию автомобилей.

Прямая потребность в земельных участках для дорог обычно находится в пределах приблизительно от 9 га/км для двухрядного движения в обоих направлениях до 12 га/км для четырехрядного движения в обоих направлениях³⁷. Ширина полос отчуждения должна быть достаточной, чтобы включать полосы движения, обочины, полосы с травяным покрытием, тротуары и дорожки для велосипедистов, общественные инженерные сооружения и наружные откосы. В холмистой местности требуемая полоса отчуждения существенно меняется при прохождении дороги через участки, на которых требуется срезание и отсыпка рельефа, однако туннели часто оказываются предпочтительнее крутых подъемов и спусков на дороге.

Проектирование и строительство

Обычно современные дороги строятся в виде всепогодных трасс с твердым покрытием проезжей части – как правило асфальтовым или бетонным. Дорога с покрытием чаще всего состоит из трех слоев над основной площадкой земляного полотна: основание дорожной одежды, дорожная

одежда и дорожное покрытие. Каждый слой перед укладкой следующего покрытия трамбуется катком.

Слои основной площадки земляного полотна, основания дорожной одежды и дорожной одежды

Основной площадкой земляного полотна служит земля, профилированная до нужного возвышения. Может потребоваться модификация почвы стабилизирующими добавками (например, известью, портландцементом или летучей золой), чтобы обеспечить достаточную и равномерную опору укладываемых сверху слоев дороги.

Слой основания дорожной одежды предназначен для равномерного распределения нагрузки покрытия и транспорта на подлежащий грунт. Для строительства основания дорожной одежды используют связанные и несвязанные материалы. Несвязанные материалы состоят из заполнителей, которые являются свободными и не связываются и не соединяются с соседними частицами при укладке и трамбовке. Эти материалы обычно представляют собой щебень, шлак или бетон. К связанным материалам чаще всего добавляют связующее вещество, как правило цемент, для связывания заполнителей между собой, что позволяет выдерживать большие нагрузки, но ухудшает дренаж. В качестве компонентов связанных материалов используются щебень, шлак и строительный материал.

Дорожная одежда служит укрепляющим слоем покрытия. Для нее используются те же материалы, что и для основания дорожной одежды, но размер частиц бывает более однородным. В качестве связующего вещества можно использовать асфальт или бетон.

³⁷ EEA, 1998.

Дорожное покрытие

Дорожное покрытие представляет собой верхний слой асфальта или бетона. Верхний слой должен быть ровным, чтобы обеспечить плавное движение легковых и грузовых автомобилей. Для дорожного покрытия чаще всего используется асфальт. Основными материалами для приготовления асфальта служат жидкий горячий битум и заполнители (например, песок и щебень).

Асфальт

Горячая асфальтовая смесь является высокотехнической смесью строго заданных материалов (например, допуск для заполнителей на отклонения по форме, размеру, твердости и показателю износостойкости зачастую меньше 5%). Разнообразие типов смесей практически не ограничено и зависит от их расположения в структуре дороги (например, в дорожной одежде или покрытии), конкретного назначения (например, интенсивность дорожного движения, свойства сцепления, снижение шума), климатических условий (например, переход от морозов к высоким температурам) и характера доступного местного сырья (например, карьеры для добычи известняков или гранита, типы битума). Другие материалы, например, взломанный асфальт (взятый с дороги с разрушенным покрытием), сера, каучук и формовочные пески можно добавлять к основной смеси без ущерба для качества конечного асфальта.

Асфальты классифицируются по содержанию и размеру камней (заполнителей) в них. Было разработано множество типов асфальта с необходимыми характеристиками в зависимости от климатических условий, дорожных нагрузок и других конкретных параметров. При современных дорожных работах обычно используются два типа асфальта – каменная асфальтовая мастика (SMA) и пористый асфальт.

Основа SMA состоит из грубых заполнителей, связанных мастикой, которая включает тонкий щебень, наполнитель и битум. Соприкосновение между камнями грубых заполнителей обеспечивает весьма долговечную основу, устойчивую к твердению при старении и обладающую высоким сопротивлением деформации. Поэтому она устойчива к растрескиванию, выкрашиванию и повреждению при воздействии влаги.

Увеличение интенсивности движения, особенно в странах с влажным климатом, привело к разработке пористого асфальта (ПА). ПА состоит прежде всего из заполнителей прерывистого гранулометрического состава, связанных полимерно модифицированным связующим материалом для образования матрицы с соединяющимися пустотами, сквозь которые может проходить вода.

Основное различие между SMA и ПА состоит в относительном количестве пустот в смеси. В ПА содержание пустот составляет не менее 20%, в то время как в SMA – 3–6%. Более высокое содержание пустот означает, что ПА намного улучшает дренаж поверхностной воды, снижая тем самым ее распыление и ослепление фарами во влажную погоду, улучшая сцепление с дорогой и снижая тенденцию к аквапланированию. ПА обычно также создает меньший шум от взаимодействия шин с покрытием по сравнению с другими материалами дорожного покрытия.

Как правило, асфальт укладывают на расстоянии 30–50 км от смесительной установки, однако в некоторых случаях требуется транспортировка на расстояние до 100 км.

Бетон

Бетон выбирают в качестве дорожного покрытия, особенно для дорог с интенсивным движением и тяжелыми грузовыми автомобилями, в основном в связи с его долговечностью, большим сроком службы (как правило, 20–30 лет) и обычно

меньшей потребностью в ремонте по сравнению с асфальтовым покрытием. Чаще всего бетон создает более высокий уровень шума от взаимодействия шин с покрытием и его дорожке укладывать, чем асфальт.

Слои основной площадки земляного полотна, основания дорожной одежды и дорожной одежды, поддерживающие бетонное покрытие, схожи с описанными выше для асфальтового покрытия. В связи с жесткостью бетонного покрытия нагрузки распределяются по большой площади, и давление на основную площадку земляного полотна относительно невелико. При строительстве бетонных дорог, предназначенных для легкого транспорта, основание дорожной одежды можно не укладывать. При строительстве крупных дорог бетонные плиты обычно укладывают, используя дорожное оборудование с подвижной опалубкой, которое формирует и уплотняет свежий бетон, передвигаясь вдоль полосы отчуждения. Поверхности покрытия придается рельеф для повышения сцепления в сухую и влажную погоду. Термокомпенсационные швы располагают через равные промежутки для снятия напряжений и предотвращения растрескивания бетонных плит.

Маркировка покрытия

В целях разлиновки полос движения и другой разметки для водителей используются маркировки покрытия. Помимо дорожных знаков применяется и другая маркировка покрытия. Маркировку можно монтировать на поверхности (выступающая) или устанавливать в вырезанных углублениях в покрытии. Маркировка наносится с помощью клеев на основе битума и эпоксидной смолы.

Станции оплаты дорожной пошлины

Станции оплаты дорожной пошлины могут работать вручную или быть электронными либо смешанными. Чтобы избежать

долгого ожидания у шлагбаума, дорога около станции оплаты дорожной пошлины расширяется до нескольких полос. Проект станции позволяет безопасно разделить движение, выделить подъезд к месту сбора пошлины на меньшей скорости с последующим ускорением и возвращением в поток транспорта. Ручной сбор пошлины происходит сравнительно медленно и поэтому требует больше будок для сбора и полос движения, чем при использовании электронной системы для обработки того же количества автомобилей.

Эксплуатация и ремонт

Эксплуатация и ремонт предполагают выполнение множества операций, но основные состоят в ремонте дороги, расчистке снега и льда, ремонте мостов и уходе за растительностью.

Асфальтовое покрытие достаточно легко трескается, и на нем возникают другие дефекты, требующие ремонта. Обычно для заполнения небольших трещин используется асфальтовая эмульсия. Разжиженный битум, который представляет собой смесь асфальта с нефтяными растворителями, используется не так уж часто в связи с потенциальным воздействием растворителей на окружающую среду. Ремонтные работы также включают использование оборудования, сметание, укладку асфальта и трамбовку катком.

Чаще всего бетонные дороги ремонтируют вдоль продольных швов, по которым влага может проникать в систему покрытия. Ремонт обычно проводится с помощью пропиливания и удаления состарившегося бетона. Имеющийся материал основы трамбуют и при необходимости добавляют дополнительный материал. Передача нагрузки в месте заплат восстанавливается с помощью армирования (например, стяжками и нагелями).

Свежий бетон структурируется в соответствии с поверхностью остальной дороги. Для восстановления поверхностных свойств (например, уменьшения впадин и выступов и восстановления гладкости поверхности) используется также алмазное шлифование.

Когда поверхность дороги разрушается до такой степени, что ремонт с помощью заплат и обработки поверхности уже не обойтись, необходимо проводить новую укладку. При асфальтовом покрытии новая укладка чаще всего проводится с помощью размольных машин, которые снимают верхний слой покрытия. Снятое покрытие можно вывезти с участка, размельчить или переработать иным образом, чтобы его можно было использовать в качестве основания дорожной одежды или другого материала.

Зачастую снятое покрытие измельчают на рабочей площадке, смешивают с обогащающими добавками (например, свежим наполнителем, связующим материалом и/или размягчающими и омолаживающими средствами для улучшения свойств связующего материала), а затем используют для укладки дорожного покрытия. Размол и укладка покрытия на асфальтовые дороги часто осуществляется за один проход. Смена покрытия бетонной дороги включает дробление и удаление бетона, трамбование и добавление при необходимости материала основы, а затем – укладку нового покрытия. Снятый бетон обычно дробят и перерабатывают для использования в качестве материала основания дорожной одежды.

Расчистка снега и льда состоит в уборке плугом снега и льда с мостов, дорожного полотна и обочин. Широкие канавы можно использовать для сваливания собранного снега, который в противном случае лежит сугробами вдоль края дороги или же его приходится вывозить. Борьба с гололедницей с помощью химикатов (например, поваренной соли [хлорид натрия] или хлорида магния) используется для

обеспечения безопасного движения по дороге. Вместо хлоридов можно применять кальций-магниевый ацетат и ацетат калия. Для повышения безопасности движения также используется разбрасывание песка и щебня. Однако песок менее эффективен на скоростных автострадах, поскольку движущиеся с большой скоростью автомобили могут его сносить³⁸.

Стальные мосты обычно окрашивают с помощью многослойных систем окраски для защиты от коррозии. Чтобы поддерживать высокий уровень защиты от старения, необходимо регулярно наносить свежую краску. Если старая краска находится в хорошем состоянии, то красить можно поверх нее, в противном случае перед нанесением свежей краски старую необходимо снять. Старые краски могут содержать свинец.

Растительность в полосах отчуждения требует периодического ухода для поддержания пристойного вида и предотвращения возможной опасности (например, сокращение обзора, загромождение знаков и мусор на дорожном полотне). Уход за растительностью обычно включает механический покос, обрезку, удаление кустов, расчистку и при необходимости – удаление деревьев.

³⁸ Университет Нью-Гемпшира, 2001.