

## Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для железных дорог

### Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)<sup>1</sup> как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы организаций 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>.

<sup>1</sup> 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 железных дорог предназначено для работ, обычно проводимых предприятиями рельсовой инфраструктуры пассажирского и грузового транспорта. Документ составлен для двух основных направлений: работ на рельсовых путях, охватывающих строительство и обслуживание рельсовой инфраструктуры, а также эксплуатацию подвижного состава – локомотивов и дрезин; и работ по техническому обслуживанию локомотивов, в том числе техническому обслуживанию двигателей внутреннего сгорания и иному механическому ремонту и техническому обслуживанию локомотивов и вагонов. Данный 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

## 1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В данном разделе кратко освещаются вопросы ОСЗТ, которые касаются железных дорог и могут возникнуть на этапах строительства и эксплуатации объекта, а также рекомендации по их решению. Дополнительные рекомендации по решению вопросов ОСЗТ на стадии вывода железных дорог из эксплуатации приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 1.1 Охрана окружающей среды

#### 1.1.1 Эксплуатация железных дорог

К вопросам защиты окружающей среды, связанным со строительством и обслуживанием рельсовой инфраструктуры, а также с эксплуатацией подвижного состава (например, локомотивов и дрезин), могут относиться следующие:

- изменение и фрагментация мест обитания;
- выбросы в атмосферу;
- организация заправки топливом;
- сточные воды;
- отходы;
- шум.

#### Изменение и фрагментация мест обитания

Строительство и обслуживание железнодорожных полос отчуждения могут привести к изменению и нарушению наземных и водных биотопов.

### *Строительство железнодорожных полос отчуждения<sup>2</sup>*

Работы по строительству полосы отчуждения вдоль линии железной дороги могут негативно сказаться на природных сообществах, что зависит от характеристик имеющейся растительности, особенностей рельефа и водных путей. Изменение сообществ может выразиться в: фрагментации лесных биотопов; потере гнездовых стаций и других природных территорий в результате расчистки кустарника; прерывании водотоков; распространении чужеродных видов растений; создании барьеров на пути диких животных; а также в визуальных и акустических помехах вследствие присутствия механизмов, строительных рабочих и оборудования. Кроме того, отложения и эрозия в результате строительства и стока ливневой воды могут усилить турбулентность поверхностных вод.

Для предотвращения и контроля последствий строительства полос отчуждения для природных сообществ рекомендуются следующие меры:

- не допускать фрагментации или разрушения ключевых наземных и водных биотопов<sup>3</sup>, располагая железные дороги, грузовые станции, вспомогательные объекты и вспомогательные дороги в обход таких мест или используя существующие транспортные коридоры там, где это возможно. В тех случаях, когда невозможно избежать фрагментации ключевых биотопов, следует обеспечить максимальное количество мест для прохода животных (например, мостов, водосбросов и

путепроводов через дороги) и предусмотреть коридоры, дающие возможность мелким животным убежать с железнодорожного полотна;

- в тех случаях, когда невозможно обойтись без пересечений водных потоков рельсовыми путями, необходимо обеспечить пропуск воды и проход рыбы с помощью мостов с широкими пролётами, сквозных водосбросов или иных методов. В тех случаях, когда при прокладывании рельсов уязвимые природные территории обойти невозможно, необходимо предусмотреть конструкции мостов с пролётами в местах риска (например, на заболоченных участках);
- при строительстве следует сводить к минимуму удаление прибрежной растительности;
- не вести строительных работ в периоды размножения и в другие критические времена года и суток, особенно в случаях, когда речь идет о вымирающих видах или видах, находящихся под угрозой исчезновения;
- при восстановительных работах не допускать попадания заносных видов, предпочитая использование местных видов растений, и, когда это целесообразно, удалять заносные виды при обычной обработке растительности (см. ниже раздел "Уход за полосами отчуждения");
- приобретая шпалы для строительства железнодорожной линии, следует проверять их источник, чтобы убедиться, что они не были получены при заготовке продуктов леса в критическом месте обитания (неустойчивая эксплуатация);
- дополнительные рекомендации по руководству работами на стройплощадке содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>2</sup> В некоторых странах известна также под названием "право прохода/проезда" или "право пользования", но в данном Руководстве называется "полосой отчуждения".

<sup>3</sup> Термин "критические места обитания" определяется в Стандарте 6 функционирования МФК (IFC Performance Standard 6): "Сохранение биоразнообразия и управление природными ресурсами" – вместе с другими терминами, касающимися сохранения биоразнообразия. Доступно по адресу: [www.ifc.org/envsocstandards](http://www.ifc.org/envsocstandards).

### Уход за полосами отчуждения

Периодический уход за растительностью на железнодорожных полосах отчуждения необходим для того, чтобы ничто не мешало движению поездов и поддержанию железнодорожных путей в надлежащем состоянии. При неконтролируемом росте деревьев и растений они могут закрывать сигнальные устройства, падать на пути и подвесные высоковольтные линии и мешать рабочим отойти в безопасное место при приближении поезда. Регулярный уход за полосами отчуждения с целью контроля роста растительности может осуществляться с помощью механических методов (например, стрижка травы), ручных методов (например, ручная подрезка ветвей) и с использованием гербицидов. Уход за растительностью сверх меры, необходимой для безопасности, может привести к удалению чрезмерного количества растительности, что вызовет постепенное замещение видов и увеличит вероятность появления заносных видов.

Для предотвращения и контроля последствий ухода за растительностью в полосах отчуждения рекомендуются следующие меры:

- Реализация комплексного управления растительностью. Зона рельсового пути должна быть полностью свободна от растительности. От края зоны рельсового пути до границы полосы отчуждения растительность должна состоять из небольших растений около колеи и более высоких деревьев дальше от колеи, чтобы создать места обитания для широкого спектра видов растений и животных<sup>4</sup>;

<sup>4</sup> Косьба может использоваться для контроля роста напочвенных покровов, сдерживания разрастания растений в зоне рельсового пути и предотвращения появления деревьев и кустарников в полосе отчуждения. Гербициды в сочетании с косьбой могут контролировать быстрый рост сорняковых видов, которые при достижении зрелости способны достигать высоты, превышающей допустимую в полосе отчуждения. Подрезка и отсечение разветвлений могут использоваться на границах полос

- Должны быть высажены местные виды растений, а заносные виды удалены<sup>5</sup>;
- Железные дороги следует проектировать и поддерживать в таком виде, чтобы затруднять рост растений в зоне рельсового пути (например, должны быть боковые барьеры, препятствующие миграции растений и обеспечивающие быстрый отвод воды из зоны рельсового пути);
- В зависимости от обстоятельств должны использоваться биологические, механические и термические меры контроля роста растений, а на насыпи за пределами переходного участка (на расстоянии примерно 5 метров от полотна) следует избегать использования химических гербицидов;
- Периодическую расчистку в прибрежных зонах следует исключить или свести к минимуму.

Комплексный подход к управлению растительностью может предусматривать в качестве предпочтительного варианта использование гербицидов для контроля быстрорастущей растительности в железнодорожных полосах отчуждения. В этом случае рекомендуются следующие меры предосторожности:

- персонал должен быть обучен работе с гербицидами и получить соответствующие сертификаты либо, если

отчуждения, чтобы сохранять ширину коридора и не допускать разрастания ветвей деревьев. Ручное удаление растительности, хотя это и трудоемкий процесс, может использоваться около строений, ручьев, оград и других препятствий, делающих применение механизмов трудным или опасным.

<sup>5</sup> Густые дикие кусты с шипами можно использовать в качестве препятствия вторжению в полосу отчуждения. Местные растения могут также помочь укрепить глинистые грунты, уменьшая необходимость в поддержании балластного слоя. Листья некоторых видов деревьев с инвазивными корневыми системами могут стать причиной проблем с тягой для колес поезда. Поэтому такие деревья зачастую удаляют, даже если они являются местным видом. От отходов, возникших в результате удаления заносных видов, необходимо избавляться (например, путем сжигания или удаления на полигон), чтобы исключить случайное распространение сорняков на новые территории.

такие сертификаты не требуются, пройти эквивалентный курс обучения<sup>6</sup>;

- не следует применять гербициды, запрещенные или упомянутые в следующих документах:
  - рекомендованная Всемирной организацией здравоохранения Классификация пестицидов по степени опасности, классы опасности 1a и 1b;
  - избегать использования пестицидов класса опасности II, запрещенных в рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения Классификации пестицидов, если в стране, где реализуется проект, не предусмотрены ограничения на распространение и использование этих химикатов или если возможен доступ к ним персонала, не имеющего соответствующей подготовки, оборудования и снаряжения для надлежащего обращения с данными продуктами, их хранения, применения и удаления;
  - приложения А и В к Стокгольмской конвенции, за исключением их использования на условиях, предусмотренных конвенцией<sup>7</sup>;
- используемые гербициды должны производиться по лицензии, быть зарегистрированы и одобрены компетентным государственным органом в соответствии с Международным кодексом поведения в области распределения и использования пестицидов

<sup>6</sup> Примеры схем сертификации предоставлены Агентством по охране окружающей среды США (АООС США) (2006), которое делит пестициды на вещества "общего" и "ограниченного" пользования и требует, чтобы работники, применяющие пестициды общего пользования, прошли обучение в соответствии со Стандартом защиты работников (40 CFR (Свод федеральных нормативных актов США), разд. 170) от воздействия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве. Кроме того, Агентство требует, чтобы работа с пестицидами ограниченного пользования проводилась только сертифицированным специалистом по их применению или в присутствии такого специалиста.

<sup>7</sup> Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (2001).

Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО)<sup>8</sup>;

- можно использовать только гербициды, маркированные в соответствии с международными стандартами и нормами, такими как Пересмотренное руководство ФАО по надлежащей практике маркирования пестицидов<sup>9</sup>;
- пользователи должны ознакомиться с рекомендациями изготовителей относительно максимальной дозировки или обработки, а также с опубликованными отчетами об уменьшении количеств гербицидов при сохранении эффективности<sup>10</sup>, и применять минимальные эффективные дозы;
- применение гербицидов должно основываться на таких критериях, как полевые наблюдения, метеорологические данные, время обработки и дозировка, с ведением журнала учета внесения пестицидов для регистрации данных;
- должны быть разработаны инструкции по применению, чтобы уменьшить непреднамеренный снос или сток;
- оборудование для распыления гербицидов должно содержаться в рабочем состоянии и быть поверенным в соответствии с рекомендациями изготовителей;
- вокруг водоемов, рек, ручьев, прудов, озер и канав должны быть созданы необрабатываемые буферные зоны или полосы, помогающие защитить водные ресурсы;
- необходимо не допускать загрязнения почв, подземных вод или наземных водных источников в результате случайных разливов при транспортировке, смешивании и хранении гербицидов путем выполнения

<sup>8</sup> Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) (2002).

<sup>9</sup> ФАО (2002).

<sup>10</sup> Сельскохозяйственная консультативная служба Дании (DAAS), 2000.

рекомендаций по хранению опасных материалов и обращению с ними, содержащихся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### *Лесные пожары*

Если не контролировать рост растительности или не убирать порубочные остатки после плановых уборок в полосе отчуждения, в них накапливаются горючие материалы, которых может оказаться достаточно для возникновения лесных пожаров. Для недопущения лесного пожара и уменьшения опасности его возникновения рекомендуется следующее:

- мониторинг растительности на полосе отчуждения в соответствии с риском возгорания;
- удаление продуктов продувки и других опасных скоплений горючих материалов;
- выбор такого времени года для прореживания, вырубки и других работ по техническому обслуживанию, когда опасность возникновения лесных пожаров минимальна;
- удаление или контролируемое сжигание порубочных остатков после уборки полосы<sup>11</sup>. контролируемое сжигание должно осуществляться в соответствии с правилами сжигания и требованиями к противопожарному оборудованию, как правило, под наблюдением специально уполномоченного на это лица;
- высаживание огнестойких видов растительности (например, деревьев твердолиственных пород) и уход за ними в полосах отчуждения и вблизи них.

<sup>11</sup> Контролируемое сжигание допускается только после изучения возможных последствий для качества атмосферы и в соответствии с местными требованиями к обеспечению качества воздуха.

### **Выбросы в атмосферу**

Локомотивные двигатели могут в значительной степени способствовать загрязнению воздуха в городских районах, особенно вблизи грузовых станций. Во всем мире примерно 60% пассажирских поездов и 80% товарных поездов имеют дизельные локомотивы, выбрасывающие в атмосферу продукты горения, в том числе окислы азота (NO<sub>x</sub>) и твердые частицы (ТЧ), создающие проблемы со здоровьем, и двуокись азота (CO<sub>2</sub>), являющуюся парниковым газом<sup>12</sup>. Транспортировка и перегрузка сухих гранулированных материалов (например, минерального сырья и зерна) могут становиться причиной выбросов пыли, а хранение и перегрузка топлив или летучих химикатов может вызывать неорганизованные выбросы. Для предотвращения, сведения к минимуму и контроля выбросов в атмосферу рекомендуются следующие меры:

- уменьшить потребление топлива/увеличить энергоэффективность путем:
  - использования современных топливосберегающих локомотивов с низким уровнем выбросов или плановой замены или перевода существующих парков на новые электроприводы;
  - максимального использования пространства для грузов и пассажиров в рамках требований по технике безопасности с целью сведения к минимуму удельного расхода топлива;
  - уменьшения аэродинамического сопротивления (например, путем группирования интермодальных грузов с вагонами, имеющими высоту, близкую к высоте контейнеров, и заполнения пустых проемов пустыми контейнерами; закрывания пустых

<sup>12</sup> Производство электроэнергии также сопровождается выбросами NO<sub>x</sub>, твердых частиц и других загрязнителей воздуха, и, следовательно, эксплуатация поездов с электроприводом косвенно приводит к выбросам в атмосферу.

товарных вагонов<sup>13</sup>, установки обтекателей на тележки скоростных поездов и приобретения нового подвижного состава с малым аэродинамическим сопротивлением;

- оптимизации эффективности функций комфорта пассажиров во время эксплуатации и парковки (например, путем установки, с учетом спроса, пультов управления вентиляцией и автоматического управления функциями комфорта в припаркованных поездах);
- улучшения экономики управления поездом посредством подготовки персонала, программ поощрения, систем консультаций по управлению и усовершенствованных транспортных потоков с целью сведения к минимуму ненужных ускорений и замедлений;
- использования в электровозах рекуперативных тормозных систем, позволяющих вернуть энергию в сеть для использования другими электровозами;
- в зависимости от возможного влияния работ в загрязненном воздушном бассейне следует изучить возможность уменьшения и контроля выбросов из источника горения путем:
  - использования альтернативных топлив или перехода на них (например, дизельное топливо с низким содержанием серы, биодизель);
  - программ перевода локомотивов на новые электроприводы;

- установки высокоэффективных каталитических систем контроля снижения выбросов выхлопных газов<sup>14</sup>;
- использования альтернативных источников энергии для локомотивов на холостом ходу<sup>15</sup>;
- усовершенствований в транспортных средствах наземного обслуживания и эксплуатационных транспортных средствах, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- в зависимости от возможного влияния работы в загрязненном воздушном бассейне следует изучить возможность уменьшения и контроля неорганизованных выбросов путем:
  - использования для перевозки минерального сырья и зерна закрытых вагонов или закрывания открытых вагонов, чтобы уменьшить неорганизованные выбросы пыли;
  - принятия мер, описанных в **Общем руководстве по ОСЗТ**, с целью сведения к минимуму неорганизованных выбросов в атмосферу со складов дизельного и иного топлива, а также при операциях с этим топливом.

### Организация заправки топливом

Использование дизельных двигателей в локомотивах определяется стратегическим расположением топливозаправочных станций в системе железных дорог. Топливозаправочные станции обычно включают в себя наземные резервуары-хранилища, трубную обвязку и заправочное оборудование, представляющие

<sup>13</sup> Даже при сравнительно малых скоростях товарных поездов локомотив, тянущий открытые пустые вагоны по ровной местности, потребляет больше энергии, чем локомотив, тянущий тяжелый груз.

<sup>14</sup> АООС США рассматривает вопрос о введении таких средств контроля выбросов на новых тепловозах. См. 69 FR 39276–39289.

<sup>15</sup> Руководство по количественной оценке и использованию длительного снижения выбросов при холостой работе локомотива в маневровом парке в планах штата по поддержанию чистоты воздуха. EPA 20-B-04-002. Управление транспорта и качества воздуха, АООС США (2004).

потенциальную опасность загрязнения почвы и водных ресурсов в случае утечек или разливов. Дождевая вода, попадающая на участки топливозаправочных станций и системы вторичной локализации разливов, может содержать нефтяные остатки после аварийных разливов.

Помимо рекомендаций по работе с опасными материалами и нефтью, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**, должны использоваться следующие методы защиты от этих опасностей:

- резервуары-хранилища и их компоненты должны соответствовать международным стандартам на конструктивную целостность и эксплуатационные характеристики, что позволит избежать катастрофических отказов во время нормальной эксплуатации и стихийных бедствий, а также предотвратить пожары и взрывы<sup>16</sup>;
- резервуары-хранилища должны иметь соответствующую вторичную защитную обваловку, о чем сказано в **Общем руководстве по ОСЗТ**; также следует предусмотреть процедуры управления системами локализации;
- вторичная защитная обваловка на участках железнодорожных заправочных станций должна соответствовать размерам вагона, располагаться на нужном уровне, иметь ограждение, быть герметичной и иметь водоотвод в сточный колодец, соединенный с зоной приема разлива. Зона приема разлива также должна быть оборудована водомасляным

сепаратором, позволяющим периодически сбрасывать накопившуюся дождевую воду<sup>17</sup>;

- для топливозаправочных станций должен быть разработан примерный план предотвращения и контроля разливов, в котором будут рассматриваться типичные сценарии и размеры разливов. План должен быть обеспечен необходимыми ресурсами и обученным персоналом. Оборудование для борьбы с разливами всех типов, в том числе небольшими, должно быть легкодоступным.

### Сточные воды

Эксплуатация железных дорог может служить источником бытовых сточных вод. В первую очередь это относится к крупным пассажирским станциям и пассажирскому сообщению. Обращение со сточными водами из всех источников должно осуществляться в соответствии с рекомендациями **Общего руководства по ОСЗТ**.

### Отходы

В зависимости от количества обслуживаемых пассажиров и предлагаемых услуг поезда и крупные пассажирские станции могут служить источником твердых безопасных пищевых отходов с предприятий общественного питания, а также упаковочных материалов с предприятий розничной торговли, бумаги, газет и различных одноразовых контейнеров для пищевых продуктов из поездов и мест скопления пассажиров. Обслуживание и развитие железнодорожной инфраструктуры также может стать источником безопасных и опасных отходов, в том числе смазочных материалов с оборудования для технического обслуживания в полевых условиях, стали и древесины с

<sup>16</sup> Примерами могут служить Стандарт 620 Американского нефтяного института (АНИ): "Проектирование и строительство больших сварных резервуаров-хранилищ низкого давления", 2002; и Стандарт 650 АНИ: "Сварные стальные резервуары нефтехранилищ", 1998; в дополнение к Европейскому стандарту (EN) 12285-2 "Изготавливаемые в заводских условиях стальные резервуары для наземного хранения воспламеняемых и невоспламеняемых жидкостей, загрязняющих воду", 2005.

<sup>17</sup> Стандарт АНИ 2610: "Проектирование, изготовление, эксплуатация, техническое обслуживание и инспекция станционных и резервуарных устройств" (2005).



рельсов и шпал. Рекомендуются следующие стратегии обращения с отходами:

#### *Отходы с пассажирских поездов и вокзалов*

- Внедрение программы переработки твердых отходов в зависимости от наличия местных средств, включая установку на крупных пассажирских станциях снабженных бирками контейнеров для отходов металлов, стекла, бумаги и пластмассы. Предприятия общественного питания должны разделять пищевые отходы, поддающиеся биохимическому распаду, и другие пищевые отходы для переработки в качестве сельскохозяйственных удобрений и на корм скоту;
- необходимо заинтересовать работников пассажирских поездов и подрядчиков по уборке мусора разделять отходы в поездах, собирая мусор отдельно в контейнеры для газет и бумаги, отдельно в контейнеры для пластмассы и отдельно – в контейнеры для металлических отходов.

#### *Отходы при работе в полевых условиях*

- Возникновение и хранение на местах опасных отходов с их последующей переработкой и удалением должно осуществляться в соответствии с рекомендациями, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**;
- по возможности не следует использовать шпалы, обработанные хроматированным арсенатом меди, и рассмотреть возможность использования азота меди в качестве заменителя для обработки древесины или возможность использования бетонных шпал;
- переработка шпал может заключаться в их измельчении для извлечения арматурной стали и использования измельченного материала при строительстве автомобильных дорог. Деревянные шпалы могут быть расщеплены для повторного

использования, сожжены или удалены на полигоны твердых отходов. Оборудование полигонов должно быть способно перерабатывать отходы, обладающие свойствами химического выщелачивания. При удалении деревянных шпал путем сжигания или переработки необходимо принимать во внимание сопутствующие выбросы в атмосферу и остатки вторичных продуктов консервирующих химикатов.

#### **Шум и вибрации**

Шум на железной дороге возникает из различных источников, причем каждый вносит свой вклад в суммарный шум на выходе. К источникам относится шум при качении колес по рельсам при нормальном движении и торможении; аэродинамический шум, создаваемый толкающим воздухом поездом (особенно в случае скоростных поездов); а также тяговый шум, создаваемый двигателем и охлаждающими вентиляторами<sup>18</sup>. Рекомендуются следующие стратегии борьбы с шумом<sup>19</sup>:

- принятие мер по снижению или исключению шума на источнике, в том числе:
  - использование современных неметаллических дисковых тормозов, способных уменьшить шум качения на 8–10 децибел (дБ) по сравнению с чугунными колодочными тормозами, используемыми в старых поездах

<sup>18</sup> Основным источником шума является качение колеса по рельсу (поперечное и продольное трение между колесом и колеей соответственно в результате бокового скольжения колеса и в результате торможения, в том числе шум при контакте тормозной колодки с колесом), сопровождающееся шумом двигателя и аэродинамическим шумом.

<sup>19</sup> Дополнительно см. Dittrich, Michael. 2003. Basic Targets and Conditions for European Railway Noise Abatement Strategies: Analysis of the Current Situation. Working Group (WG) on Railway Noise. European Commission (EC). Кроме того, дополнительные документы, опубликованные Рабочей группой по железнодорожному шуму. Доступно по адресу: [http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/noise\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/noise_en.htm).

(неметаллические дисковые тормоза также снижают износ колес и рельсов);

- уменьшение шершавости беговых поверхностей путем регулярного технического обслуживания колес и рельсовых путей с возможной заменой традиционного звеньевое пути непрерывным сварным рельсом;
- установка противозумовых средств на источнике для улучшения звукоизоляции, а также других средств уменьшения шума (например, кожухи на двигателях, глушение выхлопа дизельных двигателей и экранирование колес установленными на транспортном средстве оболочками);
- в зависимости от расположения чувствительных к шуму зон шум и вибрации следует учитывать при проектировании, строительстве и эксплуатации железных дорог (например, выбором ориентации, переносом ближайших строений и звукоизоляцией, например, возведение шумовых барьеров вдоль железных дорог или около зданий).

### 1.1.2 Техническое обслуживание подвижного состава

Основными экологическими проблемами, которые обычно приходится решать при техническом обслуживании локомотивов и вагонов, являются:

- опасные материалы;
- сточные воды;
- обращение с отходами.

#### Опасные материалы

При техническом обслуживании локомотивов и подвижного состава могут использоваться опасные материалы, в том

числе растворители, охлаждающие жидкости, кислоты и щелочи. В устаревшем электрооборудовании встречаются полихлордифенилы (ПХД) (например, в трансформаторах и конденсаторах), а в устаревших компонентах, таких как колесные подшипники и сальники паровых машин, может присутствовать асбест. Помимо соответствующих указаний, содержащихся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, рекомендуются следующие стратегии обращения с опасными материалами:

- использование водных моющих растворов или очистки паром, либо использование и переработка алифатических очищающих растворителей (например, растворителя 140), например, при удалении защитных покрытий осей или очистке крупногабаритного оборудования;
- использование водоземulsionных красок;
- использование путевых матов для удержания на полосе отчуждения консистентной смазки и других загрязнителей;
- отказ от использования новых деталей или запчастей с материалами, содержащими асбест.

#### Сточные воды

Техническое обслуживание и ремонт железнодорожных вагонов обычно включают промывку водой под давлением, которая может содержать остатки транспортируемых материалов, красок, масел, консистентной смазки и других загрязнителей. Для удаления консистентной смазки и грязи с осей и других металлических частей зачастую используются каустические растворы. Для снятия ржавчины могут также использоваться кислоты и каустики. Локомотивные охлаждающие жидкости обычно имеют в своей основе воду с добавками ингибиторов коррозии. Пассажирские поезда также являются источниками бытовых

сточных вод, которые иногда сбрасываются прямо на землю.

Для предотвращения, сведения к минимуму или контроля выпусков сточных вод рекомендуются следующие меры:

- использование ультрафильтрации для увеличения срока службы водных растворов, содержащих водные части, или использование альтернатив мокрой очистки (например, сухой очистки стальной щеткой или сушильной печи);
- если в помещениях технического обслуживания образуются стоки – отведение стоков через канализацию в систему сбора и очистки сточных вод;
- предотвращение сброса промышленных отходов в септические системы, на поля фильтрации, дренажные колодцы, выгребные ямы, котлованы либо отдельные ливневые стоки или канализационные коллекторы. Необходимо исключить попадание сточных вод из боксов для технического обслуживания в ливневые стоки, установив бермы или иные барьеры;
- в зависимости от объема загрязнителей в сточных водах и от того, производится ли сброс с железнодорожного объекта в муниципальную систему или непосредственно в поверхностные воды, может потребоваться предварительная очистка стоков для уменьшения концентраций загрязнителей. Системы предварительной обработки обычно состоят из водомасляных сепараторов, систем биологической и химической обработки и систем очистки активированным углем.

### **Обращение с отходами**

Большая часть отходов на железной дороге возникает в процессе технического обслуживания и ремонта локомотивов и подвижного состава и в меньшей степени –

в результате технического обслуживания железнодорожных путей. Эти отходы обычно содержат твердые частицы после механической очистки вагонов; кусочки краски и абразивные частицы пескоструйной обработки; остатки краски; отработанный растворитель и шламы растворителей (после окраски и очистки); шлам после очистки и обработки сточных вод; отработанное масло, гидравлическую жидкость и другие жидкости на нефтяной основе; твердые материалы, загрязненные нефтью (например, масляные фильтры и насыщенный материал, абсорбирующий разлитую жидкость); отработанную охлаждающую жидкость; металлические опилки и лом; израсходованные локомотивные и сигнальные батареи; а также изношенные тормозные башмаки. С этими материалами следует поступать с учетом их характеристик (например, опасные или неопасные), как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

## **1.2 Охрана труда и техника безопасности**

### **1.2.1 Эксплуатация железных дорог**

Угрозы здоровью и безопасности при строительстве железнодорожных систем те же, что и для большинства крупных промышленных объектов; их предотвращение и контроль рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. К другим вопросам охраны труда и техники безопасности, специфическим для эксплуатации железных дорог, относятся:

- несчастные случаи с участием поездов и рабочих;
- шум и вибрация;
- выхлопы дизельного двигателя;
- усталость;

- опасность поражения электрическим током;
- электрические и магнитные поля.

## Несчастные случаи с участием поездов и рабочих

Железнодорожные рабочие вблизи рельсовых ниток не защищены от проходящих поездов. В этом случае рекомендуются следующие стратегии:

- обучение рабочих методам обеспечения личной безопасности на путях;
- блокирование движения поездов на линиях, где ведутся профилактические работы ("работы в зеленой зоне") или, если блокирование линии невозможно, использование автоматической системы предупреждения либо, как крайнее средство, выставление наблюдателя;
- проектирование и строительство рельсовых ниток с достаточными промежутками для прохода рабочих;
- отделение участков депо, сортировки и технического обслуживания от эксплуатируемых линий.

## Шум и вибрация

Члены поездной бригады могут подвергаться воздействию шума локомотивов, подвижного состава и механизмов, а также сильных повторяющихся механических ударов и/или вибраций<sup>20</sup>. В этом случае рекомендуются следующие стратегии:

- использование систем кондиционирования воздуха для поддержания нужной температуры в кабине и подача

свежего воздуха, что позволяет держать окна закрытыми, ограничивая ветер и внешний шум<sup>21</sup>;

- уменьшение внутренней вентиляции воздушных тормозов до уровня, когда шум сведен к минимуму, но при этом бригада еще может судить о работе тормозов;
- установка систем активного шумоподавления;
- использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), если технические меры невозможны или недостаточны для уменьшения уровней шума;
- использование демпферов на сиденье для уменьшения вибраций, ощущаемых машинистом<sup>22</sup>;
- установка систем активного контроля вибраций подвески локомотива, кабин или сидений для выполнения требований применимых международных и национальных стандартов и правил<sup>23</sup>.

## Выхлопы дизельного двигателя

Железнодорожные рабочие, в том числе локомотивные бригады и рабочие на станциях, грузовых станциях и в локомотивных и вагонных депо, могут подвергнуться воздействию выхлопов из дизельных двигателей локомотивов и других дизельных двигателей. Члены бригады, едущие в непосредственной близости позади передних двигателей поездов (например, в передвигающихся локомотивах), и рабочие на внутренних площадках для разворота, где локомотивы обычно оставляют работающими, иногда в течение длительного времени, могут подвергнуться особенно сильному воздействию выхлопов дизельного двигателя.

<sup>20</sup> Руководство по оценке механического удара и вибрации см. в International Organization for Standardization (ISO) 2631-1:1997, Mechanical vibration and shock: Evaluation of human exposure to whole-body vibration—Part 1: General requirements.

<sup>21</sup> Изоляция от внешних звуков может помешать услышать внешние шумы, дающие важную информацию (например, звук сирены, сигнальные петарды). В качестве замены могут потребоваться наружные датчики и внутренние извещатели.

<sup>22</sup> Гашение вибрации сидений может привести к рассогласованию относительной вибрации машиниста и органов управления и индикаторов. Если это рассогласование будет слишком велико, могут возникнуть трудности с управлением и считыванием показаний.

Меры контроля выбросов в атмосферу из локомотивов рассматриваются выше, в разделе 1.1. Кроме того, для предотвращения, сведения к минимуму и контроля воздействия выхлопов дизельного двигателя на рабочих рекомендуются следующие меры:

- ограничение времени, в течение которого локомотивы могут быть оставлены внутри помещения в работающем состоянии, и использование маневровых локомотивов для перемещения локомотивов в цеха технического обслуживания и из них;
- вентиляция локомотивных депо или иных закрытых помещений, где могут накапливаться выхлопы дизельного двигателя;
- фильтрация воздуха в кабине поездной бригады;
- использование СИЗ в тех случаях, когда технических мер недостаточно для уменьшения воздействия загрязнителей до допустимого уровня (см. раздел 2.2).

### Усталость

Машинисты электровозов и другие железнодорожные рабочие зачастую должны трудиться в нестандартные часы, что может привести к усталости. На усталость может повлиять продолжительность и время смены (например, длительные ночные смены, время начала смены); характер изменений между сменами (ротация смен); баланс концентрации и стимулирования в выполняемой работе; недостаточные перерывы на отдых; а также время дня. Усталость, особенно машинистов, сигнальщиков, рабочих по техническому обслуживанию и других работников, труд которых крайне важен для безопасной эксплуатации, может

подвергнуть большому риску железнодорожных рабочих и население<sup>24</sup>.

Железнодорожные предприятия, насколько это возможно, должны установить периоды отдыха через регулярные интервалы и в ночные часы, чтобы сделать перерывы на отдых максимально эффективными и соответствующими международным стандартам и надлежащей практике в отношении рабочего времени<sup>25</sup>.

### Опасность поражения электрическим током

На электрифицированных железных дорогах используются либо подвесные провода, либо контактный рельс (например, третий рельс) для подачи электроэнергии в локомотив поезда и на множество устройств. Воздушные линии электропитания могут быть также около неэлектрифицированных рельсовых ниток. Общие меры электробезопасности описаны в Общем руководстве по ОСЗТ. Кроме того, рабочие, находящиеся в зоне опасности поражения электрическим током от электрифицированных железных дорог, должны быть обучены правилам личной безопасности на железнодорожном полотне. Приближаться к воздушным линиям электропитания и контактным рельсам имеют право только рабочие, специально обученные для этого и обладающие соответствующим опытом.

### Электрические и магнитные поля

Железнодорожные рабочие на электрифицированных железнодорожных системах могут подвергаться более

<sup>23</sup> См. International Organization for Standardization (ISO) 2631-1:1997.

<sup>24</sup> Office of Rail Regulation (Управление регулирования железных дорог).

<sup>25</sup> См., например, Совет Европейского союза, Директива Совета 93/104/ЕС от 23 ноября 1993 года, касающаяся некоторых аспектов организации рабочего времени, с поправкой, внесенной согласно Директиве 2000/34/ЕС от 22 июня 2000 года Парламента и Совета Европы; и Transport Canada, Work / Rest Rules for Railway Operating Employees (2005).

значительному воздействию электрических и магнитных полей (ЭМП), чем население в целом, поскольку они работают вблизи линий электропередачи<sup>26</sup>. Профессиональное воздействие ЭМП может быть предотвращено или сведено к минимуму путем разработки и реализации программы безопасности от воздействия ЭМП, в том числе следующих ее составляющих:

- создание и маркировка зон безопасности, что позволит отличить рабочие зоны с ожидаемыми повышенными уровнями ЭМП от зон с допустимыми для населения уровнями и разрешить доступ в рабочие зоны только специально подготовленным рабочим;
- реализация плана действий в отношении потенциальных или подтвержденных уровней воздействия, превышающих стандартные профессиональные уровни воздействия, установленные такими международными организациями, как Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения (ICNIRP) и Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE)<sup>27</sup>.

### 1.2.2 Техническое обслуживание подвижного состава

Профессиональные риски, обычно связанные с техническим обслуживанием локомотивов и вагонов, могут

<sup>26</sup> Подробные исследования воздействия ЭМП на рабочем месте, проведенные в Соединенных Штатах, Канаде, Франции, Англии и некоторых странах Северной Европы, не выявили убедительной связи или корреляции между типичным профессиональным воздействием ЭМП и опасными последствиями для здоровья. Однако некоторые исследования обнаружили возможную связь между профессиональным воздействием ЭМП и раком, например раком головного мозга (U.S. National Institute of Environmental Health Sciences 2002), что дает определенные основания для беспокойства.

<sup>27</sup> Руководящие указания Международной комиссии по защите от неионизирующего излучения (ICNIRP), касающиеся профессионального воздействия, приведены в разделе 2.2 данного Руководства.

включать физические, химические и биологические риски, а также риск проникновения в замкнутое пространство. Физические риски могут быть связаны с работой вблизи движущегося оборудования (например, локомотивов и иных транспортных средств), а также с вопросами безопасности механизмов, в том числе ручного инструмента, и электробезопасности. Химические риски могут включать возможное воздействие различных опасных материалов (например, асбеста, ПХД, токсичных красок, тяжелых металлов и летучих органических соединений (ЛОС), в том числе соединений, образовавшихся в результате использования красок на основе растворителя и очищающих растворителей в замкнутых пространствах). К другим химическим рискам относится вероятность пожара или взрыва во время горячей обработки в системах резервуаров-хранилищ. К биологическим рискам относится потенциальное воздействие патогенных факторов, присутствующих в отсеках хранения сточных вод. Замкнутыми пространствами могут быть железнодорожные цистерны и вагоны для перевозки зерна, доступ в которые происходит во время ремонта и технического обслуживания. Все эти профессиональные риски для здоровья и безопасности должны устраняться в соответствии с рекомендациями, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения

Факторы воздействия на здоровье и безопасность местного населения при строительстве, ремонте и техническом обслуживании железных дорог являются общими для большинства объектов строительства инфраструктуры или крупных промышленных объектов и рассматриваются в

**Общем руководстве по ОСЗТ.** К этим факторам, помимо прочего, относятся пыль, шум и вибрация, создаваемые въезжающими на стройплощадку транспортными средствами, и инфекционные заболевания, связанные с приездом временных строительных рабочих.

К вопросам охраны здоровья и безопасности, специфичным для эксплуатации железных дорог, относятся:

- общая безопасность эксплуатации железнодорожного транспорта;
- транспортировка опасных грузов;
- безопасность на железнодорожных переездах;
- безопасность пешеходов.

### **Общая безопасность эксплуатации железнодорожного транспорта**

Самой существенной проблемой безопасности, которая касается и поездной бригады, и пассажиров, является угроза серьезной травмы или смертельного исхода при столкновении поезда с другими поездами или дорожными транспортными средствами, а также возможность схода с рельсов по этим или иным причинам, связанным с эксплуатацией состава. Рекомендуются следующие организационные меры:

- выполнение, с целью уменьшения вероятности столкновений поездов, таких процедур эксплуатационной безопасности на железной дороге, как система надежной регулировки. Если вводить всю систему надежной регулировки нет необходимости, должны быть установлены автоматические рельсовые коммутаторы либо – в тех случаях, когда еще сохранились ручные коммутаторы, – должны фиксироваться моменты, когда ручной коммутатор на не снабженной сигналами территории переключается с

главного на запасный путь и возвращается в нормальное положение для движения по главному пути. Эту информацию необходимо передавать всем членам поездной бригады и поездному диспетчеру<sup>28</sup>;

- регулярный осмотр и техническое обслуживание рельсовых ниток и сооружений для обеспечения стабильности и целостности пути в соответствии с национальными и международными стандартами безопасности путей<sup>29</sup>;
- выполнение общей программы управления безопасностью, согласующейся с принятыми на международном уровне программами безопасности на железных дорогах<sup>30</sup>.

### **Транспортировка опасных грузов**

Опасные грузы зачастую транспортируются по железной дороге навалом, наливом или в пакетах, что создает потенциальный риск их попадания в окружающую среду в случае аварии или по ряду других причин<sup>31</sup>. В качестве примеров можно назвать протечки клапанов или срабатывания предохранительных клапанов в железнодорожных цистернах под давлением и в вагонах-цистернах общего назначения либо в иных контейнерах с опасными материалами (например, в крытых хоппер-

<sup>28</sup> РТС позволяет координировать информацию, чтобы обеспечить правильное движение поездов.

<sup>29</sup> См. Министерство транспорта США. Федеральное управление железных дорог. Правила техники безопасности на железных дорогах, Заключительное правило, 49 Свод федеральных нормативных документов, разд. 213 (1998).

<sup>30</sup> Примерами могут служить элементы системы управления безопасностью, предназначенные специально для железных дорог, подобные тем, что предусмотрены в Директиве Европейского союза по безопасности на железных дорогах (Директива 2004/49/EC) или в Руководстве для системы управления безопасностью, опубликованном группой Управления безопасностью на железных дорогах (SAMRAIL) Международного железнодорожного союза (UIC).

<sup>31</sup> Опасные материалы перевозятся в железнодорожных вагонах разных типов (например, в железнодорожных цистернах, крытых хоппер-вагонах, товарных вагонах, интермодальных средствах), однако основная часть перевозок осуществляется в железнодорожных цистернах.

вагонах, интермодальных трейлерах и контейнерах или переносных резервуарах). В интермодальных контейнерах разливы и протечки могут происходить в результате неправильной упаковки и смещения грузов по время транспортировки. Кроме того, есть вероятность пролива дизельного топлива во время заправки<sup>32</sup>.

Помимо инструкций по обращению с опасными материалами, содержащихся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, для предотвращения, сведения к минимуму и контроля утечек опасных материалов во время транспортировки и использовании рекомендуются следующие меры:

- внедрение системы надлежащей сортировки, приемки и транспортировки опасных грузов. Поскольку эти материалы могут поставляться третьими сторонами, в процессе сортировки и приемки должно быть подтверждено соответствие международным стандартам, применимым к упаковке, маркированию и нанесению меток на контейнеры (или нанесению надписей), а также необходимым сертификатам и декларациям отправителя<sup>33</sup>;
- использование железнодорожных цистерн и другого подвижного состава, отвечающего национальным и международным стандартам (например, в отношении теплозащиты и прочности на пробой), применимым к

перевозимому грузу<sup>34</sup>, а также реализация программы профилактического технического обслуживания;

- составление планов предотвращения и контроля разливов, а также планов готовности к чрезвычайным ситуациям и аварийного реагирования, основанных на анализе рисков, в том числе характера, последствий и вероятности аварий. В зависимости от результатов анализа рисков меры предотвращения и контроля могут состоять в следующем:
  - определение маршрутов и времени транспортировки опасных материалов с целью сведения к минимуму риска для местного населения (например, ограничение транспортировки опасных материалов по некоторым маршрутам);
  - ограничение скорости поездов в хозяйственно освоенных районах;
  - строительство защитных барьеров и другие технические меры (например, строительство дренажных и водосборных сооружений) в уязвимых районах (например, вблизи водных ресурсов и населенных пунктов);
- распространение информации о готовности к чрезвычайным ситуациям и аварийном реагировании среди населения районов, которые могут оказаться в этих ситуациях (например, системы оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации и процедуры эвакуации);
- реализация плана защиты от опасных материалов, повышение информированности о мерах безопасности, в том числе о мерах безопасности для персонала, мерах защиты от несанкционированного доступа и

<sup>32</sup> Бензин на железных дорогах, как правило, используется редко.

<sup>33</sup> Примером международных стандартов может служить Конвенция о международном железнодорожном транспорте (COTIF). Транспортировка опасных грузов регламентируется Правилами международной перевозки опасных грузов по железной дороге (RID). Последняя версия Правил международной перевозки опасных грузов по железной дороге (RID, 2006) вступила в силу 1 января 2007 года. Министерство транспорта Великобритании. Законодательный акт № 568. Правила перевозки опасных грузов и использования передвижного прессового оборудования (2004).

<sup>34</sup> См., например, Министерство транспорта США, Правила использования железнодорожных цистерн, 49 Свод федеральных нормативных документов 173.31.



мерах по снижению рисков при хранении и транспортировке опасных материалов<sup>35</sup>;

- использование стандартных систем предотвращения разливов топлива при заправке локомотивов, в том числе систем автоматического отключения<sup>36</sup>.

### Безопасность на железнодорожных переездах

Железнодорожные переезды (пересечения автомобильных и железных дорог на одном уровне) представляют собой места повышенного риска. На железных дорогах с редким прохождением поездов может использоваться сигнальщик, останавливающий весь транспорт на переезде и освобождающий рельсовые пути до приближения поезда. Чаще используется автоматическая световая предупредительная сигнализация и звонки и/или шлагбаумы, перекрывающие автомобильную дорогу. Шлагбаумы служат надежным барьером против проникновения автотранспорта на железнодорожное полотно. Железнодорожные переезды без шлагбаумов представляют наибольший риск. Для предотвращения, сведения к минимуму и контроля рисков, связанных с железнодорожными переездами, рекомендуются следующие меры:

- использование мостов или туннелей вместо железнодорожных переездов. Устранение железнодорожных переездов может также повысить эффективность железнодорожного транспорта, поскольку на большинстве переездов имеются

скоростные ограничения, позволяющие снизить риск для автодорожного транспорта;

- установка автоматических шлагбаумов на всех железнодорожных переездах и их регулярные осмотры и техническое обслуживание для обеспечения надежного функционирования.

### Безопасность пешеходов

Люди, выходящие на железнодорожное полотно и к железнодорожным сооружениям, подвергают себя множеству опасностей, в том числе опасности, связанной с проходящими поездами, электрическими проводами, электрооборудованием и опасными веществами. Для предотвращения, сведения к минимуму или контроля рисков, связанных с выходом на железнодорожные пути, рекомендуются следующие меры:

- размещение заметных и четких предупредительных табличек в местах возможного прохода в зоны рельсового пути (например, около станций и железнодорожных переездов);
- установка ограждений или иных барьеров на концах станций и в других местах, чтобы преградить доступ посторонних лиц к рельсовым путям;
- разъяснение местному населению, особенно молодежи, опасности выхода на железнодорожное полотно;
- проектирование станций таким образом, чтобы разрешенные пути были безопасными, четко обозначенными и простыми в использовании;
- использование кабельного телевидения для мониторинга железнодорожных станций и других мест, где часто нарушается запрет выхода на пути, с системой голосового предупреждения нарушителей.

<sup>35</sup> См. Министерство транспорта США, Планы безопасности, 49 Свод федеральных нормативных документов, разд. 172, подразд. I.

<sup>36</sup> См. Ассоциация американских железных дорог, 2002. Справочник по стандартам и практические рекомендации, раздел М – Локомотивы и сменное оборудование локомотивов: RP-5503—Оборудование для заправки локомотивов.

## 2.0 Показатели эффективности и мониторинг

### 2.1 Охрана окружающей среды

#### Нормативы выбросов и сбросов

Выбросы из новых двигателей внутреннего сгорания, используемых для приведения в движение локомотивов и вагонов, должны соответствовать международно-признанным предельным значениям выбросов оксидов азота (NO<sub>x</sub>), твердых частиц (ТЧ), монооксида углерода (СО) и общего содержания углеводородов (ОСУ)<sup>37</sup>. Эксплуатация железных дорог также должна повышать энергоэффективность, что приведет к общему уменьшению загрязняющих выбросов<sup>38</sup>.

Стоки из объектов технического обслуживания должны очищаться до уровня, отвечающего требованиям работы местной канализационной сети, или, если они сбрасываются в поверхностные воды, соответствовать нормативным значениям, приведенным в **Руководстве по ОСЗТ для производства изделий из металла, пластика и резины**, в котором даны нормативные значения для очищенных стоков, применяемые к процессам механической обработки металлов, очистки, плакирования и чистовой обработки, в том числе покраски. Применительно к данному участку можно определить уровни сбросов сточных

<sup>37</sup> Международно-признанные значения выбросов указаны в стандартах выбросов ступени III/IV ЕС для немагистральных локомотивов (Директива 2004/26/ЕС) и в стандартах класса 3/4 США (АООС США 40 Свод федеральных нормативных документов, разд. 92). Для выполнения наиболее жестких требований по NO<sub>x</sub> и твердым частицам могут потребоваться вторичные регуляторы.

<sup>38</sup> Для сравнения: потребление электроэнергии на крупных грузовых железнодорожных линиях в США в 2004 году (ближайшем, за который имеются данные) составило в среднем 245 киловатт-часов на тоннокилометр полезного груза (Министерство транспорта США, Бюро транспортной статистики. 2006. Национальная транспортная статистика, табл. 4-25М).

вод канализации и технологических процессов, поступающих с объектов технического обслуживания и узловых станций, исходя из наличия государственных систем сбора и очистки стоков или, если они сбрасываются непосредственно в поверхностные воды, то исходя из классификации вида водопользования водоприемника, как описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**<sup>39</sup>.

Нормативы выбросов от источников сжигания, связанных с производством пара и электроэнергии источниками общей мощностью не более 50 мегаватт теплоты (МВт тепл.), приводятся в **Общем руководстве по ОСЗТ**, а выбросов из источников с более высокой мощностью – в **Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций**. Указания в отношении фоновых параметров окружающей среды с учетом общей нагрузки выбросов представлены в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

#### Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли следует выстраивать с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, которые потенциально могут оказать существенное воздействие на состояние окружающей среды при их осуществлении как в нормальном, так и нештатном режиме. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести по прямым или косвенным показателям выбросов, стоков и использования ресурсов, применимым к данному проекту. Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должны осуществлять специально подготовленные лица в

<sup>39</sup> Нормативы сбросов, специально предназначенные для работ по очистке железнодорожных цистерн, содержатся в: АООС США 40 Свод федеральных нормативных документов, разд. 442 подразд. В.

соответствии с процедурами мониторинга и учета данных с использованием оборудования, прошедшего надлежащее тарирование и техническое обслуживание. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия при необходимости мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по программам мониторинга содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

## 2.2 Охрана труда и техника безопасности

### Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по пороговым предельным значениям (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIs®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)<sup>40</sup>, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным институтом гигиены и охраны труда (NIOSH) Соединенных Штатов Америки<sup>41</sup>, показатели допустимых уровней воздействия (PELs), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединенных Штатов Америки<sup>42</sup>, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны,

публикуемые странами – членами Европейского союза<sup>43</sup>, или данные из иных аналогичных источников.

### Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо субподрядчиками), особенно несчастных случаев, способных привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда Соединенного Королевства<sup>44</sup>.

### 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 специалисты<sup>45</sup> в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятиям следует также вести журналы учета случаев

<sup>40</sup> См. <http://www.acgih.org/TLV/> и <http://www.acgih.org/store/>.

<sup>41</sup> См. <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>.

<sup>42</sup> См. [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDAR DS&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992).

<sup>43</sup> См. [http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/).

<sup>44</sup> См. <http://www.bls.gov/iif/> и <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

<sup>45</sup> К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных происшествий и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

American Petroleum Institute (API). 2005. Standard 2610: Design, Construction, Operation, Maintenance, and Inspection of Terminal & Tank Facilities. Washington, DC: API.

API. 2002. Standard 620: Design and Construction of Large, Welded, Low-pressure Storage Tanks. Washington, D.C.: API.

API. 1998. Standard 650: Welded Steel Tanks for Oil Storage. Washington, D.C.: API.

Association of American Railroads, 2002. Manual of Standards and Recommended Practices. Section M—Locomotives and Locomotive Interchange Equipment: RP-5503—Locomotive Fueling Interface. Washington DC: Association of American Railroads.

Banverket/Räddningsverket. 2000. Ökad säkerhet för farligt gods på järnväg.

Barkan, Christopher P.L., Dick C. Tyler, and Anderson, R. 2003. Analysis of Railroad Derailment Factors Affecting Hazardous Materials Transportation Risk. Transportation Research Record; Journal of the Transportation Research Board 1825: 48-55.

Barkan, C.P.L. 2004. Cost Effectiveness of Railroad Fuel Spill Prevention Using a New Locomotive Refueling System. Transportation Research, Part D. Transport and Environment 9: 251-262.

Brooks, Kenneth M. 2001. Environmental Risks Associated with the Use of Pressure Treated Wood in Railway Rights-of-Way. Fayetteville, GA: Railway Tie Association (RTA).

Brooks, Kenneth M. 2004. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Migration from Creosote-Treated Railway Ties into Ballast and Adjacent Wetlands. Res. Pap. FPL-RP-617. Madison, Wisconsin: US Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.

Cain, Groves J., JR. 2000. A Survey of Exposure to Diesel Engine Exhaust Emissions in The Workplace. The Annals of Occupational Hygiene. 2000 Sep;44(6):435-47.

Danish Agricultural Advisory Service (DAAS). 2000. Manuals of Good Agricultural Practice from Denmark, Estonia, Latvia, and Lithuania. Aarhus, Denmark: DAAS.

Dittrich, M. 2003. Basic Targets and Conditions for European Railway Noise Abatement Strategies: Analysis of the Current Situation. Working Group (WG) on Railway Noise. European Commission (EC). Workshop Railway Noise Abatement in Europe, October 29, 2003. Доступно по адресу: <http://ec.europa.eu/transport/rail/environment/doc/noise-8.pdf>

European Union (EU). 2005. European Standard (EN) 12285-2:2005. Workshop fabricated steel tanks. Horizontal cylindrical single skin and double skin tanks for the aboveground storage of flammable and non-flammable water polluting liquids.

EU. 2004. Directive 2004/26/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery.

EU. 2004. Directive 2004/49/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on safety on the Community's railways and amending Council Directive 95/18/EC on the licensing of railway undertakings and Directive 2001/14/EC on the allocation of railway infrastructure and safety certification. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/eur-lex/pr/en/oj/dat/2004/l\\_164/l\\_16420040430en00440113.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pr/en/oj/dat/2004/l_164/l_16420040430en00440113.pdf)

EU. 2004. Directive 2004/26/EC. Stage III/IV emissions standards for non-road engines. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/eur-lex/pr/en/oj/dat/2004/l\\_225/l\\_22520040625en00030107.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pr/en/oj/dat/2004/l_225/l_22520040625en00030107.pdf)

EU. 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating the assessment and management of environmental noise.

EU. 2000. The Council of the European Union. Council Directive 93/104/EC, of 23 November 1993, concerning certain aspects of the organisation of working time, Amended by Directive 2000/34/EC of 22 June 2000 of the European Parliament and of the Council.

EU. 2000. Council of the European Union, Council Directive 93/104/EC, of 23 November 1993, concerning certain aspects of the organisation of working time, amended by Directive 2000/34/EC of 22 June 2000 of the European Parliament and of the Council. Доступно по адресу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0034:EN:HTML>

European Environment Agency (EEA). 1998: Spatial and Ecological Assessment of the TEN – demonstration of indicators and GIS methods. Copenhagen: EEA.

Веб-сайт EC, Transport and Energy, Rail Transport: [http://europa.eu.int/comm/transport/rail/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/transport/rail/index_en.html)

European Railways Agency, [http://europa.eu.int/comm/transport/rail/era/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/transport/rail/era/index_en.htm)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Rome: FAO.

Garshick, Eric, Laden, Francine, Hart, Jaime E., Rosner, Bernard, Smith, Thomas J., Dockery, Douglas W., and Speizer, Frank E. 2004. Lung Cancer in Railroad Workers Exposed to Diesel Exhaust. Environmental Health Perspectives Volume 112, Number 15, November 2004.

International Finance Corporation (IFC). 2006. IFC Performance Standards 3: Pollution Prevention and Abatement and 6 – Biodiversity Conservation and Natural Resource Management. Washington, DC: IFC. Доступно по адресу: [www.ifc.org/envsocstandards](http://www.ifc.org/envsocstandards)

International Agency for Research on Cancer (IARC). 1989. Diesel and Gasoline Exhausts and Some Nitroarenes, IARC Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 46. Lyon: IARC.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). 1998. Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, Health Physics 74 (4): 494-522 (1998). Доступно по адресу: <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>

International Labour Organisation (ILO). 1977. Convention Concerning the Protection of Workers against Occupational Hazards in the Working Environment Due to Air Pollution, Noise and Vibration. Convention: C148.

Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (OTIF). 2006. Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID). Berne: OTIF.

International Organization for Standardization (ISO). 1997. 2631-1:1997. Mechanical Vibration and Shock: Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration—Part 1: General Requirements. Geneva: ISO.

International Union of Railways (UIC). 2004. Railways and the Environment. Paris: UIC. Доступно по адресу: <http://www.uic.asso.fr/>

International Union of Railways (UIC). 2003. Environmental Guideline for the Procurement of New Rolling Stock. Paris: UIC. Доступно по адресу: <http://www.uic.asso.fr/>

Institute of Electronics and Electrical Engineers IEEE). 2005. Standard C95.1-2005: IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz.

Lai, Yung-Cheng (Rex) and Barkan, Christopher P. L. 2005. Options for Improving the Energy Efficiency of Intermodal Freight Trains. Transportation Research Record – Journal of the Transportation Research Board 1916: 47–55.

Pooja, Anand, Barkan, C. P. L., Schaeffer, David J., Werth, Charles J. and Minsker, Barbara S. 2005. Environmental Risk Analysis of Chemicals Transported in Railroad Tank Cars. In Proceedings of the 8th International Heavy Haul Conference, Rio de Janeiro, June 2005, pp. 395-403.

Transport Canada. 2005. Work/Rest Rules for Railway Operating Employees. Ottawa, Ontario: Transport Canada. Доступно по адресу: [http://www.tc.gc.ca/railway/Rules/TC\\_O\\_0\\_50.htm](http://www.tc.gc.ca/railway/Rules/TC_O_0_50.htm)

United Kingdom (UK) Department for Transport. Statutory Instrument No. 568. The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2004. Доступно по адресу: [http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft\\_freight/documents/page/dft\\_freight\\_612\\_382.pdf](http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_freight/documents/page/dft_freight_612_382.pdf)

UK Health & Safety Executive (HSE). 2005. HM Railway Inspectorate. 2005. Railway Safety Principles and Guidance (RSPG). London: HSE.

UK Office of Rail Regulation. Доступно по адресу: <http://www.rail-reg.gov.uk/>

UK Rail Safety and Standards Board (RSSB). 2006. Railway Group Standards. London: RSSB.

UK Rail Safety and Standards Board (RSSB). 2005. Trespass and Access via the Platform End, Final Report, T322. London: RSSB.

United States (US) Department of Transportation. 2006. Bureau of Transportation Statistics (BTS). National Transportation Statistics, Table 4-25 – Energy Intensity of Class I Railroad Freight Service (Updated April 2006). Washington DC: BTS.

US Department of Transportation. 2006. Regulations on Use of Tank Cars, 49 CFR 173.31. Washington, DC: DOT.

US Department of Transportation. 2003. Security Plans. 49 CFR Part 172, Subpart I. Washington, DC: DOT.

US Department of Transportation. 1998. Federal Railway Administration. Human Factors Guidelines for Locomotive Cabs. DOT-VNTSC-FRA-98-8; DOT/FRA/ORD-98/03. Springfield, VA: National Technical Information Service.

US Department of Transportation. 1998. Federal Railroad Administration (FRA). Track Safety Standards, Final Rule, 49 CFR Part 213. Washington DC: FRA.

US Environment Protection Agency (EPA). 2006. 40 CFR Part 170. Worker Protection Standard for Agricultural Pesticides. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/pesticides/safety/workers/PART170.htm>.

US EPA. 2004. Control of Emissions of Air Pollution From New Locomotive Engines and New Marine Compression-Ignition Engines Less Than 30 Liters per Cylinder. Federal Register. Volume 69. FR 39276 – 39289.

US EPA. 2004. Guidance for Quantifying and Using Long Duration Switch Yard Locomotive Idling Emission Reductions in State Implementation Plans. EPA 20-B-04-002. Office of Transportation and Air Quality. Washington, DC: EPA.

US EPA. 1998. 40 CFR Part 92. Control of Air Pollution from Locomotives and Locomotive Engines. Washington, DC: US EPA. Доступно по адресу: <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=0bb02055c8481ac812626434d55696a2&rgn=div5&view=text&node=40:20.0.1.1.6&idno=40>.

US EPA. 1997. Industry Notebook: Profile of the Ground Transportation Industry – Railroad, Trucking and Pipeline. . Washington, DC: EPA.

United Nations Environment Programme (UNEP). 2002. Industry as a Partner for Sustainable Development. Sectoral Reports: Railways. UK: International Union of Railways (UIC)/UNEP.

UNEP. 2001. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Доступно по адресу: <http://www.pops.int/>.

United Nations (UN). 2005. UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods. Model Regulations. New York, NY: UN.

Verma, Dave K., Finkelstein, Murray M., Kurtz, Lawrence, Smolyne, Kathy and Eyre, Susan. 2003. Diesel Exhaust Exposure in the Canadian Railroad Work Environment. Applied Occupational and Environmental Hygiene. Volume 18(1): 25–34.

World Health Organization (WHO). 2004. Development of Environment and Health Indicators for European Union countries ECOEHIS. Final Report. WHO European Centre for Environment and Health. Bonn: WHO.

Woskie S.R., Smith T.J., Hammond S.K., Schenker M.B., Garshick E., Speizer F.E. 1988. Estimation of the diesel exhaust exposures of railroad workers: I. Current exposures. American Journal of Industrial Medicine. 1988;13(3):381-94.

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

Неотъемлемыми составляющими железной дороги являются локомотивы и железнодорожные вагоны, известные как подвижной состав, а также фиксированная инфраструктура, включающая рельсовые пути, станции, топливозаправочные станции и предприятия технического обслуживания и ремонта.

Создание железнодорожных путей и инфраструктуры предполагает выбор места для железнодорожной полосы отчуждения. Требование к площади для железнодорожной полосы отчуждения составляет около 2,5–3,0 гектаров земли на километр рельсового пути. Для пассажирских железнодорожных систем может потребоваться в три раза больше земли, если включить сюда косвенное использование земли, например, для станций и парковок. На одну транспортную единицу (например, пассажирокилометр и тоннокилометр) на железной дороге требуется примерно в 3,5 раза меньше земли, чем для автомобилей<sup>46</sup>.

Разработка проекта и строительные работы обычно включают строительство или реконструкцию подъездных путей, подготовку и работы на строительной площадке (например, строительство мостов и туннелей), удаление ненужной растительности, если таковая имеется, а также профилирование и выемку грунта для закладки фундаментов под рельсовые пути и другие сооружения, такие как станции, парки и депо мастерских и технического обслуживания железных дорог, сигнальные системы, системы электроснабжения и топливозаправочные станции.

### Подвижной состав

#### *Локомотивы*

Пассажирские и товарные вагоны обычно приводятся в движение тепловозами. Электровозы могут использоваться на железнодорожных линиях, на которые электроэнергия поступает по подвесным контактным линиям или третьему контактному рельсу. Современные электрифицированные железные дороги в основном работают на переменном токе, но во всем мире до сих пор используется много систем, работающих на постоянном токе. Рабочее напряжение в системах постоянного тока находится в пределах от 750 до 3000 вольт (В), в то время как напряжение в системах переменного тока, как правило, равно 15–25 киловольтам (кВ). В зависимости от назначения локомотивы обычно делятся на пассажирские, грузовые и маневровые локомотивы. Отнесение локомотива к той или иной категории определяется прежде всего его маневренностью, тяговым усилием и скоростью. Локомотивы с электроприводом могут быть оборудованы рекуперативной тормозной системой, возвращающей часть кинетической энергии, которая при торможении могла бы быть потеряна в виде тепла, и передающей ее в контактный провод для использования другими локомотивами. Локомотивы развивают тягу, обеспечивая движение нескольких соединенных между собой пассажирских или товарных (грузовых) железнодорожных вагонов, и все это вместе называется поездом.

<sup>46</sup> Европейское агентство по вопросам окружающей среды, Пространственная и экологическая оценка TEN – демонстрация показателей и методы ГИС, 1998.

### *Пассажирские вагоны*

Как правило, пассажирские вагоны изготавливаются из стали и могут иметь два ряда полок для пассажиров. Пассажирские вагоны имеют разное назначение, в том числе служат вагоном-рестораном и багажным вагоном. Туалеты в пассажирских вагонах могут сбрасывать отходы прямо на рельсовые пути или собирать их в баки, опорожняемые на станциях.

### *Товарные/грузовые вагоны*

Существует несколько типов товарных вагонов, предназначенных для разных конкретных целей. Наиболее распространены следующие типы:

- *товарные платформы*: железнодорожные вагоны с открытым верхом и опрокидывающимися лотками, часто используемые для транспортировки руды или минерального сырья;
- *крытые товарные вагоны*: крытые железнодорожные вагоны с боковыми дверями, используемые для большинства видов грузов;
- *рефрижераторные вагоны*: крытые вагоны-рефрижераторы для транспортировки пищевых продуктов;
- *полувагоны*: железнодорожные вагоны с открытым верхом, закрытыми боковыми сторонами и торцами, используемые для бестарных и иных грузов;
- *вагоны-платформы*: открытые вагоны для транспортировки стандартных морских контейнеров и полуприцепов;
- *железнодорожные цистерны*: резервуары для транспортировки жидкостей.

### *Железнодорожный путь*

Рельсовый путь состоит из двух параллельных стальных рельсов, закрепленных на перпендикулярно расположенных деревянных, бетонных или стальных шпалах. Шпалы устанавливаются в балластной подушке, которая, в свою очередь, лежит на основной площадке и мелкозернистом основании земляного полотна. Раньше на всех железных дорогах использовались болтовые межрельсовые соединители. Однако сейчас при строительстве новых рельсовых путей и при замене рельсов в процессе текущего технического обслуживания железнодорожных путей широко используются рельсы, сваренные в длинные нити. Деревянные шпалы упруги и обеспечивают более плавное движение, но нуждаются в предварительной химической обработке, предохраняющей от гниения, и конструктивно непригодны для современных высокоскоростных рельсовых путей. Балласт в основном представляет собой слой дробленого камня размером 40–65 миллиметров (мм) (толщина слоя 150–225 мм) и является опорой для шпал, одновременно ускоряя отвод воды.

### *Эксплуатация железных дорог*

Эксплуатация подвижного состава охватывает все аспекты движения локомотивов и вагонов по участку пути, в том числе перевозку пассажиров и грузов, погрузку и разгрузку груза на станциях и заправку локомотивов топливом. На большинстве современных железных дорог используются автоматические системы мониторинга местоположения поездов и управления сигнальной и стрелочной инфраструктурой<sup>47</sup>. Эксплуатация и техническое

<sup>47</sup> Движение поездов регулируется с помощью системы расположения и перемещения регулирующих сигналов, как механических, так и электронных, с использованием временных графиков, указателей, цветных световых сигналов и оборудования переключения рельсовых путей. Эта система информирует машинистов поездов о состоянии железнодорожной линии и предназначена для предотвращения столкновений.



обслуживание, связанные с железнодорожной инфраструктурой, включают техническое обслуживание и очистку рельсовых путей, сигнальных и стрелочных систем, а также связанных с ними дорог, туннелей, мостов и зданий.

### *Работы по техническому обслуживанию*

Помимо обслуживания путей и полосы отчуждения, работы по техническому обслуживанию могут включать текущее обслуживание или капитальный ремонт механических узлов. Работы по текущему техническому обслуживанию предполагают замену смазочного масла и проверку механической безопасности, наружную промывку локомотивов и вагонов и внутреннюю промывку железнодорожных цистерн.

Капитальный ремонт механических узлов может включать, в числе прочего, замену компонентов подвижного состава и двигателей, переборку двигателей, механические испытания и наладку. В капитальный ремонт механических узлов может также входить механическая обработка, сварка, очистка деталей (в том числе обезжиривание) и другие типы работ, обычно выполняемых в металло механических мастерских. При капитальном ремонте пассажирские и товарные вагоны могут также очищаться и окрашиваться, в том числе подкрашиваться.