

том числе и на среду обитания самого человека. Авиатранспорт и автобусные перевозки создают большую угрозу экологической безопасности для территорий, по которым выполняются соответствующие перевозки. Поэтому железнодорожный транспорт на направлении Москва – Берлин – Париж имеет большое преимущество перед авиационным и автомобильным транспортом с точки зрения вредного воздействия на окружающую среду. Данная линия полностью электрифицирована, а электрическая тяга позволяет уменьшить загрязнение атмосферы, практически свести его к нулю. По расчетам, проведенным немецкими специалистами, замена одной автострады эквивалентной скоростной железнодорожной магистралью позволяет сократить ежегодно твердые выбросы на 150 и газообразные – на 50 тыс. т. Автомобильный транспорт является источником 50 % загрязнения атмосферы углеводородами и окисями азота, а также 90 % окисью углерода.

Для европейских городов наряду с экологической встала проблема шумового эффекта как от авиационного, так и от автодорожного видов транспорта. Уровень шумов на скоростной железной дороге при скорости движения 250 км/ч на 5–10 дБ ниже, чем на эквивалентной автостраде. Кроме этого, последние исследования показали, что железнодорожный шум, в котором преобладают высокие частоты, менее опасно воздействует на человека, чем самолетный и автомобильный с преобладанием низких частот.

С учетом вышеизложенного встал вопрос создания системы ускоренного движения пассажирских поездов. В течение пятнадцати последних лет ведутся проектно-изыскательские работы по созданию такой железнодорожной линии. Большая часть линии Москва – Париж переведена на ускоренное (140–160 км/ч), а участок Берлин – Париж – на высокоускоренное (160–270 км/ч) движение поездов. Белорусский участок данной линии находится в стадии модернизации. Часть линии модернизирована под условия движения пассажирских поездов со скоростью до 140 км/ч. По расчетам специалистов, при смешанном движении грузовых и пассажирских поездов этот скоростной режим является наиболее безопасным. К тому же при движении со скоростью до 140 км/ч на белорусском участке направления обеспечивается комфортное для пассажиров отправление с начальных пунктов и прибытие поездов на конечные пункты.

Необходимо отметить, что преимуществом скоростных железнодорожных линий является отчуждение намного меньшей территории по сравнению с автодорогой при большей провозной способности. В условиях плотной застройки этот фактор становится весьма значимым. Скоростные железнодорожные линии занимают территорию около 3,5 га на 1 км эксплуатационной длины при ширине 14,7 м, в то время как автодороги с такой же провозной способностью – 9,2 га/км при ширине 37,5 м. Площадь аэродромов равной с железной дорогой провозной способностью по отводу земель превышает требуемую для железнодорожного транспорта в 1,3 раза.

Мировой опыт показывает, что при времени следования поезда до 3 часов пассажиры предпочитают, в основном (90 %) поездку в высокоскоростном поезде полету самолетом. Необходимо отметить, что данная линия проходит через густонаселенные районы Беларуси и может быть использована для потребностей местного сообщения. Известно, что с увеличением времени поездки доля пассажиров поездов быстро снижается и, уже при времени следования дневного поезда более 4 часов эта доля составляет около 50 %. Поэтому время поездки в дневном поезде местного сообщения является важнейшим фактором при решении вопроса строительства высокоскоростных линий.

Экономически оправданное использование инвестиций на модернизацию линий для ускоренного движения пассажирских поездов окупается по опыту ряда стран при размерах перевозок порядка 10 млн пассажиров в год. По сравнению с инвестированием строительства новых линий денежная оценка приведенных составляющих народнохозяйственной эффективности их модернизации по опыту стран ЕС обеспечивает сокращение срока окупаемости по отношению к созданию новых линий высокоскоростных магистралей на 30–40 % и обосновывает заинтересованность государства в создании таких железнодорожных магистралей.

УДК 656.212.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ И РИСКА ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ГОРОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Н. К. МОДИН, Т. Н. МОДИНА, К. С. ШЕМЕТКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Для каждой конкретной работы по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) горочных систем и устройств предусмотрены правила охраны труда и производственной санитарии. Однако эти правила не указывают на причинно-следственные связи между различными причинами, приводящими, в итоге, к нарушению личной безопасности человека.

В настоящее время разработана методика анализа и оценки появления и развития неблагоприятных событий ответственных технологических процессов железнодорожного транспорта, которая является основной для построения паспортов безопасности (Паспорт безопасности движения поезда. СТП 09150.16.013-2005, утв. и введенный в действие приказом № 238Н от 05.07.05). Принципиальные положения данного подхода могут быть использованы для оценки уровня личной безопасности и риска на производстве.

Под личной безопасностью человека (ЛБЧ) на производстве будем понимать свойство системы охраны труда не приводить к смертельному исходу или травмированию работников (нарушение личной безопасности) в процессе выполнения технологических функций, например, технического обслуживания и ремонта горочных устройств.

Риск – вероятность появления нарушения личной безопасности.

Уровень личной безопасности (УЛБ) – вероятность благополучного завершения определенной работы в процессе выполнения технологических функций.

Таким образом, риск и уровень личной безопасности – противоположные события, и вероятности их появления в сумме составляют единицу.

Управление личной безопасностью человека – это разработка, выбор, принятие решений (управляющих воздействий) для достижения нормированного уровня безопасности.

Система охраны труда (обеспечения личной безопасности человека на производстве) – комплекс организационных, контролируемых, правовых, технических, финансовых и других мер на различных уровнях, позволяющих эффективно управлять личной безопасностью человека при выполнении им определенных технологических функций.

Для анализа появления и развития неблагоприятных событий целесообразно воспользоваться основными положениями универсального методологического подхода (УМП), позволяющего решать следующие задачи:

- 1) управление личной безопасностью человека;
- 2) количественная оценка уровня риска и безопасности;
- 3) доказательство соответствия защитных мер и человека требованиям безопасности при выполнении определенных технологических функций.

Основой УМП является модель развития неблагоприятных событий (НС) и выбора адекватных мер по предупреждению и парированию их последствий (далее – модель). Модель представляет собой четырехуровневую структуру: фактор (Ф); неблагоприятные причины (опасные отказы техники, ошибки человека, воздействия окружающей среды); опасные ситуации (ОС); нарушение личной безопасности (НЛБ).

В докладе приведена модель развития неблагоприятных событий при выполнении определенных технологических функций в процессе ТОиР горочных устройств, в частности «Удаление наката, замена тормозных шин и шин подпорной балки горочного вагонного замедлителя типа КВ-3». К нарушению личной безопасности относится наезд подвижного состава на работающих людей, к опасным ситуациям – движение подвижного состава в сторону работающих на тормозных позициях людей; неблагоприятные причины – невключенная система ограждения, неустановка стрелки со стороны вершины горки в охранный положение, невключение заграждающего сигнала со стороны сортировочного парка из-за отказа системы ограждения, проезд запрещающего заградительного сигнала (по вине машиниста локомотива); факторы – ошибки горочного оператора, руководителя работ на тормозной позиции, машиниста горочного локомотива, отсутствие контакта в кнопках на пульте управления, начало производства работ без разрешения ДСПГ.

Даны также аналитические выражения и пример расчета вероятности риска при выполнении вышеуказанной работы по ТОиР горочных устройств.

УДК 656.2: 621:624

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ РАНЖИРОВАНИИ ОПАСНОСТЕЙ

В. И. МОЙСЕЕНКО, А. В. ГОЛОВКО, А. А. АБАКУМОВ

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

При выполнении работ, связанных с проектированием объектов повышенной опасности либо разработкой мероприятий, направленных на снижение рисков, неизбежно возникают проблемы ранжирования опасностей. Формально задача сводится к выбору оптимальной шкалы позиционирования опасностей. В условиях, когда приходится иметь дело с заранее определенным числом градаций, неизбежно возникает проблема межранговых скачков. Это обусловлено тем, что в зонах межранговых переходов фактическая величина риска изменяется незначительно, а ее оценка резко увеличивается либо уменьшается. Отдельные виды опасной деятельности вообще могут быть оценены только экспертами.