

2) механические неисправности, которые могут привести к разрушению опор, пролетных строений или соединений моста с берегом;

3) перегрузка моста, которая может привести к превышению допустимых напряжений в конструкциях, что вызывает их разрушение;

4) пожары и взрывы, которые могут возникать на мостах в результате неправильного обращения с горючими материалами или опасными веществами, а также неисправностей в системах безопасности.

Диверсии могут осуществляться с целью разрушения инфраструктуры, что приведет к нарушению логистических цепочек и затруднению передвижения войск и техники. Диверсанты могут использовать различные методы, включая установку взрывных устройств, подрыв мостов или повреждение путей. Результат – обрушение моста, повреждение инфраструктуры и нарушение транспортного сообщения.

Примеры: в 2009 году под Брянском на железной дороге произошли теракты, повлекшие за собой крушение поезда «Невский экспресс».

Целая «рельсовая война» 2022 года происходила на территории Республики Беларусь. Порядка 17 случаев повреждения устройств автоматики и телемеханики СЦБ, железнодорожных путей и ее объектов было выявлено только в кварталный период.

Мост через реку Рова на автодороге Р-67 Борисов – Березино – Бобруйск рухнул в марте 2021 г. Это произошло после того, как по нему проехал многотонный грузовик.

Методы предотвращения угроз:

- регулярное техническое обслуживание и осмотр систем снабжения мостов;
- усиление охраны мостов, установка системы видеонаблюдения;
- обеспечение резервного питания, наличие запасных источников энергии гарантирует работу систем даже при отключении основного питания;
- разработка плана действий на случай сбоев работы систем жизнеобеспечения и наличие инструкций, которые помогут оперативно отреагировать на любые неполадки в системах.

Обеспечение безопасности железнодорожных мостов требует комплексного подхода, включающего регулярный мониторинг состояния объектов, разработку планов действий на случай угроз, усиление охраны мостов и контрдиверсионные мероприятия. Подготовка к быстрому и эффективному реагированию на возникающие ситуации является ключевым фактором обеспечения безопасности железнодорожных мостов и успешного выполнения поставленных задач.

Список литературы

1 Учебник сержанта транспортных войск : учеб. : в 3 ч. Ч. 2 / Д. В. Ляпоров, С. М. Бобрицкий, А. Н. Романеня [и др.] . – Гомель : БелГУТ, 2025. – 550 с.

2 Повышение живучести мостовых переходов в условиях активного воздействия противника современными средствами поражения / Д. В. Ляпоров, С. М. Бобрицкий, В. В. Томашов, П. А. Кацубо // Строительством восстановления искусственных сооружений : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30–31 мая 2024 года. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 104–107.

3 Методы повышения живучести в системе восстановления мостовых переходов / С. М. Бобрицкий, В. В. Томашов, П. А. Кацубо, Е. В. Печенев // Строительство и восстановление искусственных сооружений : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30–31 мая 2024 года. – Гомель : БелГУТ, 2024. – С. 65–68.

УДК 656.2.08:629.067

РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Н. Г. ГЕНЧИКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Железнодорожный транспорт играет ключевую роль в транспортной системе Республики Беларусь. Он обеспечивает перевозку грузов и пассажиров внутри страны и является важной частью международных транспортных коридоров. Беларусь расположена на пересечении путей из Европейского Союза в Россию, Китай и страны Азии, что делает её транзитным узлом.

В таких условиях вопросы безопасности железнодорожного транспорта становятся стратегически значимыми. От уровня транспортной безопасности зависит не только защита пассажиров и грузов, но и экономическая стабильность, международный имидж страны и её конкурентоспособность на рынке транзитных перевозок.

Современные технологии позволяют значительно повысить уровень транспортной безопасности. Их внедрение направлено на снижение аварийности, предотвращение террористических угроз, защиту инфраструктуры и пассажиров, а также повышение эффективности эксплуатации железнодорожной сети.

Автоматизация – одно из важнейших направлений в обеспечении безопасности движения.

Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) используется для передачи машинисту сигналов с путевых светофоров непосредственно в кабину локомотива. Система следит за соблюдением скоростного режима, при нарушении подаёт сигнал тревоги и может автоматически затормозить поезд. Это снижает риск аварий, вызванных человеческим фактором.

Автоматическое регулирование скорости (АРС) позволяет поддерживать оптимальную скорость движения и автоматически реагировать на изменения условий, например, при приближении к занятым участкам пути или к станциям.

Диспетчерские центры нового поколения используют цифровые карты, спутниковую навигацию и компьютерные системы прогнозирования. Диспетчер в реальном времени видит всю ситуацию на железнодорожной сети, может быстро реагировать на неполадки и управлять движением.

В перспективе рассматривается внедрение Европейской системы управления движением поездов (ETCS), которая обеспечивает единый стандарт управления движением и позволяет поездам свободно перемещаться по международным коридорам.

Эти технологии существенно снижают влияние человеческого фактора, который, по статистике, остаётся одной из главных причин аварий.

Цифровизация является фундаментом современной транспортной системы.

Электронные билеты и автоматизированные турникеты. Они позволяют контролировать пассажиропотоки, предотвращают несанкционированный доступ на платформы и уменьшают количество случаев мошенничества.

Онлайн-сервисы для пассажиров. Через интернет или мобильное приложение можно приобрести билет, получить информацию о расписании и задержках, что повышает комфорт и безопасность пассажиров.

Электронный документооборот при грузоперевозках. Цифровая система оформления грузов исключает ошибки и подделки документов, ускоряет прохождение таможенных процедур и снижает вероятность задержек.

Интеграция с другими видами транспорта. Цифровые платформы позволяют согласовать работу железнодорожного транспорта с автомобильным и авиационным, что важно для транзитных перевозок.

Внедрение цифровых технологий снижает нагрузку на персонал, сокращает время обслуживания и повышает уровень доверия со стороны пассажиров и партнёров.

Надёжность локомотивов и вагонов напрямую влияет на безопасность перевозок.

Система датчиков. На подвижном составе устанавливаются датчики, которые фиксируют температуру, вибрации, давление и износ узлов. При появлении неисправности информация автоматически передаётся в диспетчерский центр.

Диагностические комплексы. В Беларуси применяются специальные вагоны-лаборатории, которые проверяют состояние колесных пар, тормозных систем и других важных узлов.

Концепция «умного локомотива». Машины нового поколения оснащаются бортовыми компьютерами, которые анализируют параметры работы и передают их в реальном времени. Это позволяет переходить от планового ремонта по срокам к ремонту по фактическому состоянию.

Профилактика аварий. Если раньше поломки выявлялись уже после выхода из строя оборудования, то современные системы позволяют прогнозировать неисправности и устранять их заранее.

Таким образом, мониторинг подвижного состава снижает аварийность и увеличивает срок службы техники.

Инфраструктура – рельсовый путь, мосты, тоннели, контактная сеть – требует постоянного контроля.

Вагоны-дефектоскопы. Они используют ультразвуковые и лазерные технологии для выявления трещин и деформаций рельсов, которые невозможно заметить визуально.

Дроны и беспилотники. Эти технологии применяются для осмотра труднодоступных объектов: мостов, тоннелей, опор контактной сети. Дроны позволяют быстро выявлять повреждения без остановки движения поездов.

Геоинформационные системы (ГИС). С их помощью создаются цифровые модели железнодорожной сети, где фиксируются все дефекты и зоны риска. Это даёт возможность планировать ремонты и прогнозировать аварийные ситуации.

Мониторинг природных факторов. Системы следят за оползнями, паводками, снежными заносами и другими природными явлениями, которые могут повлиять на работу железной дороги.

Эти технологии позволяют не только выявлять повреждения, но и прогнозировать их, что повышает общую безопасность.

Обеспечение безопасности пассажиров является одним из приоритетов.

Системы видеонаблюдения. На вокзалах, платформах и в поездах установлены камеры, которые фиксируют происходящее и передают данные в дежурные части.

Интеллектуальный анализ видео. Программное обеспечение автоматически выявляет подозрительные предметы и людей, может распознать оставленный багаж.

Распознавание лиц. Эта технология помогает выявлять людей, находящихся в розыске, и предотвращает угрозы терроризма.

Системы оповещения. В экстренной ситуации пассажиры могут получать SMS-уведомления или push-сообщения на телефоны.

Контроль доступа. Электронные билеты и турникеты не только ускоряют посадку, но и повышают уровень контроля на вокзалах.

Все эти меры делают пребывание пассажиров в поездах и на вокзалах более безопасным.

Современные железные дороги всё больше зависят от автоматизированных систем. Это открывает новые риски.

Угроза кибератак. Нарушение работы диспетчерских центров или систем сигнализации может привести к катастрофическим последствиям.

Центры мониторинга и реагирования. В Беларуси создаются подразделения, которые отслеживают атаки на информационные системы и принимают меры по их предотвращению.

Защищённые каналы связи. Информация между станциями и диспетчерами передаётся по зашифрованным каналам, что исключает возможность её подмены.

Национальные программные решения. Использование собственных IT-разработок снижает зависимость от зарубежного ПО и повышает устойчивость систем.

Таким образом, кибербезопасность становится неотъемлемой частью общей транспортной безопасности.

Беларусь активно сотрудничает с другими странами в области транспортной безопасности.

ЕАЭС и Союзное государство. Совместные проекты с Россией и другими странами направлены на унификацию систем сигнализации и управления.

Инициатива «Один пояс – один путь». В сотрудничестве с Китаем внедряются цифровые технологии для организации безопасного транзита грузов.

Европейский опыт. Беларусь изучает и перенимает практики ЕС, особенно в области внедрения ETCS и цифровизации вокзалов.

Транзитный потенциал. Совместные проекты усиливают позиции Беларуси как ключевого транзитного государства.

Значение для Беларуси.

Снижение аварийности. Современные системы позволяют предотвращать до 80 % потенциальных инцидентов.

Защита пассажиров. Новые технологии обеспечивают высокий уровень комфорта и безопасности.

Укрепление транзитного потенциала. Международные партнёры выбирают Беларусь благодаря её надёжной транспортной системе.

Экономическая выгода. Цифровизация и автоматизация снижают расходы на ремонт и повышают эффективность перевозок.

Современные технологии становятся ключевым фактором обеспечения транспортной безопасности на железных дорогах Беларуси.

Автоматизация, цифровизация, системы мониторинга, кибербезопасность и международное сотрудничество позволяют минимизировать риски, повысить качество перевозок и укрепить транзитный потенциал страны.

Будущее белорусской железной дороги связано с полным внедрением цифровых технологий, интеграцией в международные транспортные коридоры и созданием инновационной инфраструктуры, которая обеспечит безопасность, надёжность и конкурентоспособность отрасли.

Список литературы

1 Домнина, О. Л. Создание функциональной подсистемы по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на транспорте / О. Л. Домнина, А. Е. Пластинин, С. В. Маценко // Безопасность труда в промышленности. – 2024. – № 6. – С. 7–14.

УДК 614.8:656.08

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКСТРЕННЫХ СЛУЖБ ПРИ ТРАНСПОРТНЫХ ИНЦИДЕНТАХ

Д. В. ГЛАДКИЙ, М. П. ЧЕРНЫЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современная транспортная инфраструктура играет ключевую роль в экономическом и социальном развитии общества, обеспечивая перемещение людей и грузов. Однако высокая интенсивность транспортных потоков сопряжена с рисками возникновения инцидентов и чрезвычайных ситуаций. Эффективное реагирование на такие события невозможно без слаженной и оперативной координации работы служб: государственной автомобильной инспекции, медицинской помощи, аварийно-спасательных подразделений и других служб, задействованных в ликвидации последствий происшествий.

Так как в последние годы наблюдается активное развитие применения интеллектуальных технологий, то и эти разработки также будут способствовать более качественной работе служб экстренного реагирования, повысив их способность оказывать быструю и эффективную помощь в различных ситуациях. Одним из ключевых преимуществ применения таких технологий для реагирования на чрезвычайные ситуации является возможность сбора и анализа данных в режиме реального времени, способность быстро и эффективно принимать верные решения имеет первостепенное значение для обеспечения безопасности пострадавших. Кроме того, интеллектуальные технологии позволят улучшить взаимодействие и координацию между экстренными службами.

Координация экстренных служб – это процесс организации взаимодействия между различными подразделениями с целью быстрого и эффективного реагирования на транспортные инциденты. От качества этой координации во многом зависит скорость спасения пострадавших, минимизация ущерба имуществу и предотвращение вторичных происшествий.

Основные задачи координации:

- создание единого диспетчерского центра;
- обеспечение беспрепятственного обмена информацией между службами;
- разделение зон ответственности и распределение ресурсов;
- организация оперативной коммуникации и управления действиями на месте инцидента;
- планирование совместных учений и тренировок для повышения взаимодействия.

Несмотря на важность координации, на практике возникают следующие сложности:

- отсутствие единого информационного пространства;
- несовпадение алгоритмов действий разных служб;
- малый опыт подготовки персонала к совместным действиям в кризисных ситуациях.

Современные технологии играют важную роль в оптимизации взаимодействия экстренных служб. Для повышения качества их работы необходимы:

- внедрение централизованных диспетчерских систем с единой платформой для обмена данными;
- использование мобильных приложений;
- применение геоинформационных систем (ГИС) для отображения ситуации в реальном времени и планирования действий;
- автоматизация сбора и анализа информации с использованием систем видеонаблюдения и датчиков.

Для совершенствования механизма взаимодействия существует необходимость создания единого диспетчерского центра, функционирование которого основано на применении интеллектуальных технологий и позволяло бы в режиме реального времени обрабатывать большие объемы данных, а также обеспечивать слаженность руководства совместными действиями подразделений.