

положение; образовавшиеся следы, неподвижные ориентиры, что очень важно для получения объективного ответа на вопрос о механизме происхождения ДТП.

Результаты проведенных экспериментальных исследований в реальных дорожных условиях показали возможности квадрокоптера выполнять все виды фотосъемки, применяемые при осмотре места происшествия: ориентирующую; обзорную; узловую [6].

Лазерное сканирование предоставляет сходное с фотографическим изображение, но представленное в трехмерном виде, с возможностью свободно менять ракурс и проводить точные измерения, предполагает полное покрытие съемкой всего места и всех объектов происшествия без пробелов, что позволяет реконструировать картину ДТП в любой момент и увеличить информативность [2].

Преимущество метода наземного лазерного сканирования перед традиционными способами съемки состоит в быстрой трехмерной визуализации, высокой точности и полноте результатов. В то же время следует отметить и недостатки данного метода: высокая стоимость; отрицательные температуры, сильные осадки и ветер могут ухудшать результаты сканирования, создавая помехи в облаке точек [2].

Методу лазерного 3D-сканирования присущие проблемы, такие как невозможность просканировать объекты, не имеющие объема или малое его значение, а также высокую стоимость технических средств для обеспечения данного вида визуализации и отсутствие достаточного уровня подготовки сотрудников экспертно-криминалистических учреждений для работы с 3D-моделями. И тем не менее, несмотря на отмеченные недостатки, автор считает этот метод весьма перспективным [2].

Описанные выше современные методы и технические средства фото- и видеофиксации могут быть использованы для целей экспертизы ДТП при условии обеспечения требуемой точности.

Список литературы

- 1 Скирковский, С. В. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учеб. пособие / С. В. Скирковский, Д. В. Капский. – Гомель : БелГУТ 2018. – 173 с.
- 2 Думнов, С. Н. К вопросу применения метода лазерного 3D-сканирования при производстве судебной автотехнической экспертизы / С. Н. Думнов // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. – 2019. – № 3(90). – С. 133–145.
- 3 Корухов, Ю. Г. Криминалистическая фотография и видеозапись для экспертов-автотехников : (практ. пособ.) / Ю. Г. Корухов, М. И. Замиховский. – М. : Изд. центр ИПК РФЦСЭ, 2006. – 73 с.
- 4 Зубенко, Е. В. Осмотр места дорожно-транспортного происшествия, сопряженного с оставлением потерпевшего в опасности: тактика проведения и перспективы использования инновационных технологий / Е. В. Зубенко, В. В. Гирийчук, И. В. Гунькин // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра : сб. науч. тр. / Восточно-Сибирский институт МВД России. – Владивосток, 2015. – С. 94–106.
- 5 Сретенцев, А. Н. Некоторые аспекты использования современных технических средств фиксации при осмотре места дорожно-транспортного происшествия / А. Н. Сретенцев, Д. А. Бадиков // Среднерусский вестник общественных наук. – 2014. – № 4 (34). – С. 79–82.
- 6 Волков, В. С. Совершенствование экспертизы дорожно-транспортных происшествий с применением квадрокоптеров / В. С. Волков, Д. Ю. Кастырин // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3, № 4-1 (15-1). – С. 271–276.

УДК 656.21

РИСКИ НАРУШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ И РОЛЬ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ В ИХ СНИЖЕНИИ

М. Ю. СТРАДОМСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В процессе функционирования объектов железнодорожной инфраструктуры могут возникать *риски* нарушения перевозочного процесса, в том числе связанные с обеспечением безопасности движения.

Согласно закону Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» [1], под *безопасностью движения и эксплуатации железнодорожного транспорта* понимается состояние защищенности процесса движения транспортных средств железнодорожного транспорта, состояние транспортных средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры железнодорожного транспорта общего

пользования, а также железнодорожных путей необщего пользования, при которых отсутствует *недопустимый риск* возникновения транспортных происшествий и их последствий, влекущих за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, окружающей среде, имуществу юридических и физических лиц.

Понятие *допустимый риск* приведено в ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» [2]: значение риска от применения объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, исходя из технических и экономических возможностей владельца объектов инфраструктуры, соответствующего уровню безопасности, который должен обеспечиваться на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Риски нарушения безопасности движения на железнодорожной станции могут возникать:

- на объектах железнодорожной инфраструктуры (железнодорожный путь, контактная сеть и т. д.);
- при эксплуатации подвижного состава (локомотивы, вагоны и т. д.);
- при производстве технологических процессов (ограждение подвижного состава, закрепление подвижного состава и т. д.);
- в процессе трудовой деятельности (ошибки работников, акты незаконного вмешательства и т. д.).

Нарушения безопасности движения связаны с возникновением отказов объектов инфраструктуры, подвижного состава, несоблюдением технических и технологических норм в перевозочном процессе и другими факторами, последствия которых могут быть разными: гибель и ранения людей; разрушение подвижного состава и железнодорожных путей; задержки в движении поездов и др.

В таких сложных системах, как железнодорожный транспорт, проявление большинства нежелательных событий не ограничиваются каким-либо одним видом риска. Одни и те же события могут приводить к любому сочетанию *индивидуального, социального, экологического, технического и экономического* рисков. Так, при крушении поездов могут пострадать персонал (индивидуальный риск), окружающее население (социальный риск), подвижной состав и железнодорожная инфраструктура (технический риск), имущество железной дороги и сторонних лиц (экономический риск), а также могут произойти загрязнение окружающей среды и возгорание лесов (экологический риск) [3].

Причинами возникновения рисков нарушения безопасности движения являются: недостаточный уровень профессиональной компетенции персонала, низкий уровень дисциплины, недостаточный контроль со стороны руководства, слабая материально-техническая база, износ техники, некачественное техническое обслуживание, плохое технологическое обеспечение работ, поставки недоброкачественной продукции при проведении обслуживания и ремонта, иные факторы.

Случаи отказов и нарушений в перевозочном процессе, особенно с тяжелыми последствиями, становятся предметом расследования. Анализируются причины отказов и нарушений, принимаются меры по недопущению таких событий в будущем, уточняются правила и нормативные документы, совершенствуются технические средства и технология их содержания, а также организация управления перевозками, т. е. на железнодорожном транспорте сложилась система реакций на нарушения и отказы в эксплуатационной работе, которая в процессе своего развития превратилась в *систему обеспечения безопасности движения* [4].

Важным элементом в системе обеспечения безопасности движения являются *управление безопасностью движения* – совокупность мер по внесению изменений в нормативные требования и организацию безопасности движения для достижения ее требуемого уровня. Управление безопасностью движения предполагает систему сбора данных, их анализ, поиск «слабых» мест и направленное воздействие с целью погашения негативных тенденций и развитие положительных факторов. Меры по снижению рисков нарушения безопасности движения должны приниматься для всех объектов железнодорожной станции, на которых могут возникать риски.

Для управления безопасностью движения и принятия мер снижения рисков необходимо контролировать параметры перевозочного процесса, анализировать полученную информацию, выявлять закономерности, тенденции, прогнозировать моменты перехода системы в предотказное состояние и на основе этой информации принимать *управленческие решения*.

В условиях развития систем принятия управленческих решений возникла необходимость внедрения цифровых систем в сфере учета нарушений и контроля состояния безопасности движения с учетом применения современных средств автоматизации, перспективных разработок в области транспортного менеджмента.

Система организации и проведения *комиссионных месячных осмотров технических устройств железнодорожных станций (КМО)* является одной из ключевых задач в системе снижения рисков нарушения перевозочного процесса, поэтому как в эксплуатационной науке, так и в производственном процессе этому вопросу уделяется широкое внимание учеными и ведущими специалистами отрасли.

С развитием информационно-управляющих систем и систем поддержки принятия управленческих решений на Белорусской железной дороге появились принципиально новые возможности в сфере реализации процессов КМО на станциях, связанные с качественно новым уровнем возможностей информационного обеспечения задач анализа и контроля состояния технических средств. Однако до настоящего времени не имелось научно обоснованной технологии реализации данного бизнес-процесса. Техническая, технологическая, математическая и информационная составляющие данной задачи не были обобщены и систематизированы.

Белорусским государственным университетом транспорта ведутся работы по разработке *автоматизированной системы оформления результатов комиссионных осмотров, определения мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей и контроля за их исполнением (АС КМО)*. Данная автоматизированная система предназначена для автоматизации процессов мониторинга состояния технических средств станционного хозяйства Белорусской железной дороги на основе учета, системного анализа результатов периодических осмотров и контроля за устранением выявленных недостатков. Целью создания АС КМО является повышение качества контроля и обеспечение комплексного анализа результатов проведения КМО за счет интеграции и информатизации процессов проведения КМО.

С целью автоматизации учета нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе, отказов технических средств и иных происшествий на Белорусской железной дороге разработана *технология автоматизированного учета нарушений безопасности движения*. На базе этой технологии разработана *автоматизированная система учета нарушений безопасности движения, отказов технических средств, происшествий и случаев, связанных с перевозками опасных грузов (АС КБД)*.

АС КБД предназначена для формирования единой информационной базы о допущенных на Белорусской железной дороге случаях; осуществления автоматизированного учета случаев нарушений нормальной работы Белорусской железной дороги; контроля за устранением причин допущенных случаев и проведением расследования, реализацией принятых мер; ведения архива материалов расследования и причин допущенных случаев, формирования различных форм отчетности; информационного взаимодействия с другими автоматизированными системами, эксплуатируемыми на Белорусской железной дороге.

Таким образом, при возникновении отказов, сбоев происходят нарушения перевозочного процесса, которые приводят к эксплуатационному ущербу, простоям подвижного состава, ресурсным потерям, экономическому ущербу, человеческим потерям. Для уменьшения ущерба необходимо разработать *систему мониторинга состояния рисков* и интегрировать ее в состав существующей системы реакции на нарушения безопасности движения: перевозочный процесс → риски нарушения безопасности движения → нарушения перевозочного процесса → возникновение ущерба → обработка информации в цифровых системах о возникших нарушениях → принятие управленческих решений. Система мониторинга состояния рисков позволит принимать управленческие решения на различные периоды (долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные) и обеспечить безопасное функционирование железнодорожного транспорта.

Список литературы

- 1 О железнодорожном транспорте : закон Республики Беларусь от 06.01.1999 № 237-З; в ред. от 17.07.2018. – № 134-З.
- 2 ТР ТС 003/2011 О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта : принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 № 710.
- 3 **Розенбург, Е.** УРРАИ оценил риски / Е. Розенбург // Пульт управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=1256995>. – Дата доступа : 03.10.2021.
- 4 **Пищик, Ф. П.** Безопасность движения на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Ф. П. Пищик. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 269 с.