

Основными эффектами от внедрения такого комплекса являются сокращение времени развертывания системы мониторинга последствий и повышение достоверности объективной оценки повреждений, основанной на интеллектуальном анализе получаемых фото- и видеоданных.

В последнее время все большее количество предприятий и производств доверяют автоматическим системам работу по распознаванию образов, либо изображений. Такие системы используются, к примеру, для выбраковки деталей на крупном производстве, где они позволяют в несколько раз увеличить скорость и качество оценки деталей по сравнению с анализом, производимым человеком. Также такие системы используются в автопилотируемых транспортных средствах для анализа ситуации на дороге, который происходит через распознавание образов и вычленение определенных объектов, соответствующих их базе данных из общей массы. Авторами предлагается использовать подобную систему для оценки качества и количества повреждений в местах схода подвижного состава при помощи БПЛА. Такая система позволит качественно осуществить оценку мест повреждений, провести аэровидео съемку места аварии, а установленная на его борту система компьютерной идентификации позволит произвести разграничение и выделение мест повреждений и дать комплексную оценку требуемых действий. Все это позволит повысить эффективность работы бригады восстановительного поезда.

Предлагаемая комплексная система должна быть оснащена мощным процессором, который позволяет обрабатывать полученные изображения в режиме реального времени. Принцип распознавания изображения заключается в следующем. Сначала изображение поступает в память устройства, где происходит разбиение этого изображения на определенные секторы. В каждом из этих секторов находится в соответствие с уже имеющейся базой данных. К примеру, изображение должно четко определять границы железнодорожного полотна и соответственно расположение на нем подвижного состава. В том случае, если подвижный состав смещается с железнодорожного пути, система должна выделять это для себя и сигнализировать оператору БПЛА о таких местах. Кроме того, подобные системы способны определять визуальные места повреждений, расцеп вагонов в составе поезда, а также наличие посторонних предметов на железнодорожном пути или подвижном составе.

Авторами предложен концептуальный подход к разработке системы автоматической оценки мест повреждений, основанной на применении беспилотных летательных аппаратов с возможностью управления БПЛА при помощи пульта дистанционного управления непосредственно с земли. Такая система позволит обезопасить оператора от возможных последствий схода подвижного состава, а также минимизировать потери времени на ликвидацию последствий аварий.

Как результат работы получаем такую систему, которая способна не только обезопасить человека при проведении осмотра мест повреждений подвижного состава, но и качественно оценить последствия аварии, а также провести видеофиксацию возможных мест повреждений. Время проведения аварийно-восстановительных работ в этом случае снижается за счет использования уже заранее выбранного оборудования, а также разработанного плана мероприятий, который может быть составлен в штате аварийно-восстановительной бригады непосредственно за время движения восстановительного поезда к месту аварии.

УДК 656.2.08

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

А. А. ПАРФЕНКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Железнодорожный транспорт – это один из основных видов транспорта. Преимуществами его являются возможность обеспечения самых объемных грузовых и пассажирских перевозок и независимость функционирования от метеорологических условий, сезона или времени суток. Железные дороги имеют колоссальную протяженность, высокую надежность и обеспечивают большую пропускную способность во всех регионах страны. Изложенные достоинства и преимущества железно-

дорожного транспорта закономерно влекут за собой повышение опасности возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и необходимости разработки существенных мер по их предупреждению и ликвидации.

Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются: неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Тем не менее, ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

Знайте, что с точки зрения безопасности самые лучшие места в поезде – центральные вагоны, купе с аварийным выходом-окном или расположенное ближе к выходу из вагона, нижние полки.

Как только вы оказались в вагоне, узнайте, где расположены аварийные выходы и огнетушители. Соблюдайте следующие правила:

- 1) при движении поезда не открывайте наружные двери, не стойте на подножках и не высовывайтесь из окон;
- 2) тщательно укладывайте багаж на верхних багажных полках;
- 3) не срывайте без крайней необходимости стоп-кран; запомните, что даже при пожаре нельзя останавливать поезд на мосту, в тоннеле и в других местах, где осложнится эвакуация;
- 4) курите только в установленных местах;
- 5) не возите с собой горючие, химически и взрывоопасные вещества;
- 6) не включайте в электросеть вагона бытовые приборы;
- 7) при запахе горелой резины или появлении дыма немедленно обращайтесь к проводнику.

Чрезвычайные ситуации природного характера

Природной ЧС называется обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате возникновения источника природной ЧС, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде и нарушение условий жизнедеятельности.

Чрезвычайные ситуации, вызванные нарушениями безопасности движения на железнодорожном транспорте

Безопасность движения поездов – это состояние защищенности процесса перевозок от аварийных ситуаций, обеспечивающее сохранность грузов, защиту пассажиров и персонала, охрану окружающей природной среды и бесперебойную работу железнодорожного транспорта.

Нарушения безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах классифицируются:

- крушения поездов;
- аварии;
- особые случаи брака в работе.

Чрезвычайные ситуации, вызванные нарушениями пожарной безопасности на железнодорожном транспорте

По требованиям международной классификации пожары разделяются на пять типов в соответствии с видами источников возгорания: пожары твердых веществ (древесина, текстиль, бумага, уголь), пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ, нерастворимых в воде (бензин, эфир, нефтепродукты), растворимых в воде (спирт, метанол, глицерин), пожары газов, пожары металлов и их сплавов, пожары, связанные с горением электрических установок.

В настоящее время на Белорусской железной дороге находится в эксплуатации четыре системы радиосвязи:

- поездная радиосвязь;
- станционная радиосвязь;
- ремонтно-оперативная радиосвязь;
- аварийно-технологическая связь.

В настоящее время системы поездной радиосвязи Белорусской железной дороги построены, как правило, с использованием аналогового малоканального оборудования, работающего в гектометровом и метровом диапазонах по принципу «одна частота – один канал» и в значительной степени выработавшего свой ресурс. Задачи по организации каналов радиосвязи между подвижными и стационарными объектами в технологических процессах управления перевозками и обеспечения без-

опасности движения решаются в основном за счет высокой избыточности радиосредств и громоздкой системы эксплуатации.

Совершенно очевидно, что отсутствие цифровой сети радиосвязи Белорусской железной дороги ограничивает развитие современных технологий организации эксплуатации железных дорог, систем автоматического управления движением и безопасности, препятствует повышению пропускной способности железных дорог.

На стальных магистралях Европы, в том числе высокоскоростных и скоростных, используется в основном стандарт GSM-R, адаптированный специально под задачи и нужды железнодорожного транспорта, как по передаче голоса, так и данных. На его основе создаются системы обеспечения безопасности и управления перевозочным процессом. Для внедрения этого стандарта во многих странах на государственном уровне выделены необходимые радиочастотные ресурсы (в частности, в Германии – полоса шириной 4 МГц в диапазоне 800 МГц). Серийным выпуском адаптированного под нужды железных дорог оборудования GSM-R занимается целый ряд компаний. ОАО «РЖД» ведет строительство опытной зоны GSM-R на Калининградской железной дороге. Совместно с компаниями «Мобильные Теле-Системы», «МегаФон» и «ВымпелКом» организуются три опытных участка по отработке технических решений построения системы GSM-R на базе сетей публичных операторов стандарта GSM.

Департамент связи и вычислительной техники считает целесообразным принять в качестве основной для участков скоростного и высокоскоростного движения систему цифровой радиосвязи стандарта GSM-R. Для этого необходимо получение на первичной основе в соответствии с рекомендациями и решениями Международного союза железных дорог (МСЖД) полос радиочастот 876–880 и 921–925 МГц для организации технологической радиосвязи Белорусской железной дороги и полосы частот для внедрения широкополосных подвижных систем. Необходимо продолжить проработку возможности построения сетей технологической радиосвязи на базе публичных сетей подвижной связи стандарта GSM. Для этого предстоит пересмотреть технические требования к цифровой системе радиосвязи Белорусской железной дороги с учетом гармонизации их с требованиями МСЖД, а также совместно с коммерческими операторами стандарта GSM разработать технические решения по организации технологической связи.

Список литературы

1 Емельянова, И. А. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов : пособие для студентов электротехнического факультета. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 50 с.

УДК 614.841.2.001.5

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА САМОХОДНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ

В. Н. ПАСОВЕЦ, В. А. КОВТУН

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск

Пожарная опасность, возникающая в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники, обусловлена наличием большого количества горючих материалов, используемых в различных системах двигателя, зубчатых и фрикционных передачах и гидравлическом оборудовании. При этом пожарная нагрузка зерноуборочного комбайна в среднем составляет $900-1\,000\text{ кг/м}^2$ ($2 \cdot 10^4\text{ МДж/м}^2$). Согласно статистическим данным в Республике Беларусь за период 2015–2019 гг. произошло сокращение машинно-тракторного парка в аграрном секторе экономики Республики Беларусь, в связи с чем возросла сезонная нагрузка на каждую единицу техники.

Также необходимо отметить, что на сегодняшний день сельскохозяйственное машиностроение развивается по пути увеличения производительности посредством повышения энергонасыщенности тракторов и комбайнов различного назначения. При этом повышение энергонасыщенности обеспечивается за счет увеличения мощности их силовых агрегатов. Однако применение сельскохозяйственных машин с более высокой производительностью также создает дополнительную опасность возгорания. Указанные обстоятельства наряду с увеличением доли машин, выработавших свой ресурс, существенно актуализируют проблему пожарной безопасности.