

ства, которые осуществляют согласованную деятельность в рамках законодательства. Одним из таких субъектов является транспортная система страны. Транспорт обеспечивает базовые условия жизнедеятельности общества, является важным инструментом достижения политических, социальных, экономических и других целей. Транспортные коммуникации играли и играют важнейшую роль в освоении человеком пространства. Поэтому во всех странах развитию транспортной системы уделяется постоянное внимание. Транспорт "ставил на ноги" разрушенную экономику, обеспечивал целенаправленное и интенсивное развитие базовых отраслей. Через транспортный приоритет США, например, преодолевали кризис Великой депрессии. За счет развития транспорта на базе новых технологий поднимались Германия и Япония, а также Белоруссия после Второй мировой войны.

Исторический опыт показывает, что нормальное функционирование любого государства возможно только в условиях надежной защищенности его национальных интересов. Обеспечение необходимого уровня обороноспособности и надежной безопасности является неперенным условием реализации планов социально-экономического развития республики. При этом на транспорт приходится одна из основных нагрузок в данной области. Национальная безопасность – основа обеспечения устойчивого развития Беларуси в XXI веке. Она является сложной геополитической, социальной, военной, экономической, информационной и цивилизационной категорией. У каждого государства есть свои исторически сложившиеся законы социально-экономического развития, пренебрежение которыми ведет к кризисам и катастрофам, экономическим и социальным потрясениям, значительно понижает устойчивость и безопасность государства. Один из них – инфраструктурный закон. В соответствии с этим законом устойчивое развитие экономики, рост благосостояния народа, обеспечение необходимого уровня обороноспособности, надежная безопасность государства во многом определяются состоянием его инфраструктурных отраслей, их возможностью удовлетворить в первую очередь в транспортном и энергетическом отношении потребности личности, общества и государства. Это подтверждает и «транспортная теорема», экономическая сущность которой заключается в том, что обеспечение сохранения единства любой геосистемы возможно только тогда, когда скорость развития ее транспортной сети опережает скорость экономического развития ее регионов. Доминантное значение инфраструктурного закона в социально-экономическом развитии Республики Беларусь определяется ее географическим положением (обеспечение международного транзита). В соответствии с этим законом транспортной составляющей должно придаваться особое значение в системе национальной безопасности республики. Поэтому транспорт для республики в условиях формирования новой модели развития мировой экономики является важнейшим инструментом реализации национальных интересов Беларуси, обеспечения достойного места государства в мировой хозяйственной системе. Превращение Республики Беларусь в один из европейских коммуникационных узлов дает определенные гарантии политической и экономической стабильности.

Таким образом, инфраструктурно-транспортная безопасность является одной из важных составляющих национальной безопасности Республики Беларусь, которая взаимодействует со всеми ее компонентами и оказывает существенное влияние на их состояние. Отсюда и вытекает особая роль транспортной составляющей в системе национальной безопасности государства, которая определена значением инфраструктурного закона в его социально-экономическом развитии, обеспечении обороны и безопасности. Нарушение этого закона ведет к кризису всех элементов национальной безопасности.

УДК 656.212.5

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ТОРМОЖЕНИЯ ВАГОНОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ

В. Я. НЕГРЕЙ, Е. А. ФИЛАТОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Технические средства торможения вагонов, с одной стороны, обеспечивают повышение темпа и качества выполнения технологических операций, устраняют ручной труд и интенсифицируют процесс переработки вагонов, а с другой – являются потенциальными источниками сбоев в работе горка из-за возможности появления собственных отказов. Учет этого фактора позволяет более точно определить требуемую мощность тормозных позиций и, в конечном счете, повысить достоверность расчета наличной перерабатывающей способности сортировочной горки.

Процесс возникновения неисправностей и отказов носит, в основном, случайный характер, однако имеют место отказы, возникающие вследствие постепенного износа, которые можно диагностировать. У замедлителей большинство неисправностей приводят лишь к частичному ухудшению их технических характеристик. Это, однако, требует трудовых и временных затрат на их устранение, что приводит к снижению перерабатывающей способности. В зависимости от условий работы и типа замедлителей вероятность безотказной работы P_n их механизмов изменяется в пределах от 0,92 до 0,98.

Источником отказов системы торможения является также комплекс устройств воздухообеспечения, основными составляющими которого являются компрессор ($P_n = 0,82$), трубопровод ($P_n = 0,91$) и воздухохоборник ($P_n = 0,98$).

Наряду с отказами технических средств торможения вагонов имеются и другие факторы, влияющие на надежность процесса роспуска вагонов с горки. Они связаны со снижением эффективности торможения вагонов из-за уменьшения трения в паре «шина замедлителя – колесо». Это объясняется неудовлетворительным состоянием боковых поверхностей колес вагонов, наличием различных загрязнений (смазка, битум, краска), наплывами из металла, наличием осадков (дождь, снег).

Источником снижения эффективности работы тормозных позиций являются также ошибки оператора при дистанционном управлении замедлителями, которые могут быть весьма значительными и во многом определять эффективность расформирования составов.

Указанные факторы имеют случайный характер и оказывают существенное влияние на эффективность работы тормозных позиций и безопасность процесса роспуска вагонов с горки. Принимая гипотезу о независимости отказов элементов системы торможения вагонов, получим

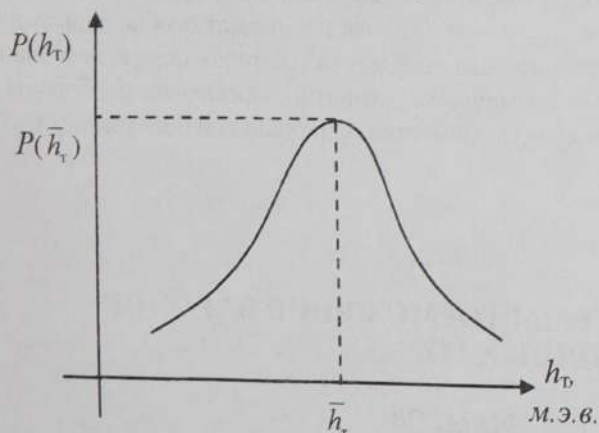
$$P_n = \prod_{j=1}^n P_j,$$

где P_j – вероятность надежной работы элемента системы торможения вагонов.

С учетом влияния указанных факторов вероятность безотказной работы тормозной позиции (замедлителя клещевидно-весового типа) составляет

$$P_j = 0,82 \cdot 0,91 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,95.$$

Данные особенности необходимо обязательно учитывать при выборе высоты горки, режимов торможения отцепов, мощности замедлителей и других горочных расчетах. Особое значение имеет оценка влияния надежности работы системы торможения вагонов на выбор тормозной мощности. Тормозная мощность одного замедлителя является случайной величиной, распределённой по нормальному закону с математическим ожиданием \bar{h}_τ и среднеквадратическим отклонением σ_τ . Распределение мощности замедлителя при этом имеет вид, представленный на рисунке 1, и описывается следующей зависимостью:



$$P(h_\tau) = \frac{1}{\sigma_\tau^2 \sqrt{2\pi}} \exp \frac{(h_\tau - \bar{h}_\tau)^2}{2\sigma_\tau^2}.$$

Отсюда следует, что суммарная мощность n замедлителей также описывается нормальным законом с параметрами

$$\bar{h}_n = \sum_{i=1}^n \bar{h}_i \text{ и } \sigma_n = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_{\tau_i}^2}.$$

Таким образом

$$\sum h_\tau = \bar{h}_n - t_n \sigma_n,$$

где t_n – нормированное отклонение суммарной мощности от средней величины.

Степень влияния вероятностной природы тормозной мощности можно оценить на следующем примере. Если предположить, что согласно расчету на спускной части горки необходимо уложить 5 замедлителей клещевидно-весового типа, то традиционно суммарная мощность

$$\sum h_\tau = \sum_{i=1}^k h_i = 5,5.$$

Учитывая вероятностный характер тормозной мощности ($\bar{h}_i = 1,1$ м.э.в.; $t_n = 1,86$; $\sigma_{\tau_i} = 0,24$),

$$\sum h_i = 5,5 - 1,86 \sqrt{0,24^2 \cdot 5} \approx 4,5.$$

Разница по двум вариантам расчета составила 1 м.э.в., что практически равно мощности одного замедлителя такого типа. Следовательно, мощности тормозных позиций спускной части горки может быть недостаточно.

Учет вероятностного характера изменения мощности тормозных средств позволяет точнее определить требуемый уровень технического оснащения горки, повысить надежность и безопасность процесса расформирования составов, увеличить реальную перерабатывающую способность горки, повысить качество работы сортировочного комплекса в целом.

УДК 658.345

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ТРАНСПОРТЕ

С. В. НИКИТЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Для эффективных действий населения при выполнении мероприятий гражданской обороны (далее ГО), защиты от чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) (в том числе обеспечения пожарной безопасности и безопасности на транспорте) в настоящее время недостаточно только знаний и умений. Необходимо, чтобы безопасность жизнедеятельности стала органической потребностью человека, социальных групп, общества. Решить эту задачу можно только путем повсеместного внедрения культуры безопасности жизнедеятельности, которая достигается прежде всего в процессе обучения и воспитания, морально-психологической подготовки, пропаганды знаний, оперативного информирования.

Большой эффективностью в деле формирования культуры безопасности жизнедеятельностиобладают современные информационно-телекоммуникационные технологии (ИТТ). Программно-аппаратной базой их являются компьютерные системы, локальные и глобальные компьютерные сети, технические средства информации, телекоммуникаций и др.

Высококачественный видеоряд, динамичные анимационные фрагменты, профессиональное дикторское сопровождение, мультимедийное представление определенных сведений – все это комплексно воздействует на органы чувств человека, вызывает у него живой интерес к освещаемой тематике по безопасности жизнедеятельности, влияет на его духовную сферу, развивает устойчивое эмоциональное отношение к окружающему миру и способствует принятию верных решений, отчасти даже подсознательно. Кроме того, использование оперативных передовых ИТТ поможет сформировать у людей умение объективно оценивать уровень и характер угроз и опасностей, анализировать последствия их реализации, повысит готовность противостоять им. Рассматриваемые технологии позволят почти вдвое сократить количество безвозвратных и санитарных потерь населения в опасных и чрезвычайных ситуациях за счет повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности.

Главной задачей создания КСИОН (Комплекс систем информирования и оповещения населения) является повышение эффективности действий населения при чрезвычайных ситуациях на транспорте путем сокращения сроков гарантированного оповещения о ЧС, повышения оперативности информирования населения о правилах безопасного поведения при угрозе и возникновении ЧС на транспорте, оптимизации информационного воздействия, необходимого для привития норм безопасного поведения, скорейшей реабилитации пострадавших в послекризисный период, а также усиления мониторинга за обстановкой в местах массового пребывания людей. Параметры применяемых ИТТ предусматривают передачу сообщений одновременно для значительного числа людей с учетом особенностей коллектива, социальной группы (или индивидуально, адресно).

Подобное информирование (или, можно сказать, размещение технических средств информации) может выполняться в местах большого скопления народа: аэропорты, железнодорожные вокзалы, городские автовокзалы, пассажирский транспорт, транспортные средства наземного пассажирского транспорта и остановочные павильоны, иные места массового пребывания людей. Осуществляется