



Колмогорова Татьяна Валентиновна родилась в 1977 г. В 1994 г. окончила СГУПС, факультет «Строительство железных дорог» по специальности «Инженер путей сообщения — строитель». Специалист по учебно-методической работе кафедры «Путь и путевое хозяйство». Имеет 13 научных публикаций.

Область научных исследований — безопасность движения на пересечениях железных и автомобильных дорог.

E-mail: koltv2012@yandex.ru

УДК 625.162+656.216.2

Т.В. КОЛМОГорова

МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

В статье рассмотрен вопрос, связанный с обеспечением безопасности движения на железнодорожных переездах, рассмотрены пути снижения аварийности и обеспечения надежности технических устройств на переездах.

Ключевые слова: *железнодорожный переезд, безопасность движения, надежность технических устройств.*

Железнодорожные переезды являются местом совмещения двух транспортных потоков. Обоюдная безопасность движущихся единиц на переезде обеспечивается благодаря надежному функционированию средств регулирования движением и соблюдению принципа абсолютного приоритета железнодорожных транспортных средств со стороны автодорожных.

Аварийная ситуация на переезде возникает, когда эти условия нарушаются. К нарушениям работы регулирования относятся: отказы автоматики и переездной сигнализации, неисправность или отсутствие дорожных знаков, ограждающих переезд, несвоевременное закрытие дежурным по переезду электрических или механических шлагбаумов, а также невключение заградительных светофоров при загромождении переезда. К этим же нарушениям можно отнести несвоевременное закрытие запасных шлагбаумов при неисправности основных или выходе из строя автоматики и несвоевременную передачу дежурным по станции извещения на переезд о закрытии электрических или механических шлагбаумов. Во всех перечисленных случаях переезд остается открытым для автотранспортных средств при приближении поезда.

Нарушение приоритета происходит в тех случаях, когда водители автомобилей пытаются проследовать через закрытый переезд, а также когда из-за неправильных приемов управления или неисправности транспортное средство загромождает переезд (следует учитывать, что загромождение может произойти при разваливании плохо закрепленного груза).

Место пересечения железнодорожных и автомобильных дорог всегда было и остается зоной повышенной опасности для движения. За последние десять лет эта проблема еще больше обострилась в связи с увеличением количества транспортных средств, снижения дисциплины их водителей, пытающихся объехать закрытый шлагбаум. Сегодня для нарушителей Правил дорожного движения шлагбаум не является заграждением

ем — его легко повредить или объехать при запрещающем показании огня переездных светофоров. Строительство путепроводов позволит полностью ликвидировать такие случаи, но решить эту проблему невозможно из-за отсутствия финансовых средств. Строительство путепроводов требует огромных капиталовложений, которые для большинства переездов с малыми и средними размерами движения поездов и автотранспорта никогда не окупятся. Поэтому даже в странах с высокоразвитой экономикой сохраняется значительное количество переездов, многие из которых не оборудованы современными системами переездной автоматики.

Конечно, внедрение устройств заграждения переездов (УЗП) на регулируемых железнодорожных переездах с дежурным работником, которое началось в 1996 г. (рисунок), позволило снизить процент аварийности на сети железных дорог, но полностью не решило эту проблему. С 2005 г. железнодорожные переезды оснащаются второй модификацией УЗП, разработанной ГУП «Уральское отделение ВНИИЖТ» [1].



Устройство заграждения переезда

Важное значение имеет состояние полотна дороги на подходах к переезду и переездный настил. В настоящее время на переездах применяют настилы из дерева, железобетона, резинокордные настилы, но следует учитывать, что материалы настила имеют очень важное значение при организации перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов автотранспортом. Настилы из дерева быстрее изнашиваются и, следовательно, условия проезда по ним должны систематически проверяться. Примерно такое же положение, хотя и несколько лучше, с настилами из бетонных плит.

Необходимо внедрять в эксплуатацию новые виды настилов, в частности, в рамках целевой программы «Обеспечение безопасности движения» компания «Дормашинвест» освоила производство резиножелезобетонного железнодорожного переезда [2]. Такой переезд имеет упрочненную железобетонную основу и покрытие из резины высокого качества. Крепление резинового покрытия к железобетонной основе надеж-

но и долговечно. Основные преимущества резиножелезобетонных плит переезда заключаются в следующем:

- они распределяют колесную нагрузку от автотранспорта равномерно на монолитную железобетонную плиту;
- передают нагрузку на междушпальный балластный слой, не воздействуя на железнодорожные пути;
- решают проблему колеиности за счет оптимального соотношения резинового покрытия и бетонного основания;
- смягчают ударную нагрузку, способствуют гашению вибраций и шума, возникающих при движении автомобильного транспорта;
- плотно прилегают к железнодорожным путям, защищая рельсы от попадания грязи;
- отводят воду от железнодорожного полотна, вследствие чего в зимнее время не образуется ледяная корка;
- не требуют постоянного технического обслуживания;
- гарантируют долгосрочность эксплуатации 7 лет и более;
- простота конструкции позволяет производить монтаж в кратчайшие сроки.

Статистика дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на железнодорожных переездах требует разрабатывать новые технические средства, которые должны их предотвращать: устанавливаются проблесковые маячки красного цвета и сирены автомобильного типа, приняты в эксплуатацию электронные звонки, получившие название «извещатели акустические для железнодорожных переездов», внедряется радиотелевизионная система (РТС), предназначенная для предотвращения ДТП на железнодорожных переездах без дежурного работника [3], которая состоит из приборов, размещаемых на переезде и локомотиве.

На сети железных дорог РФ эксплуатируется 11 432 железнодорожных переезда, из которых 2 375 обслуживается работниками железнодорожного транспорта.

Несмотря на проводимую железными дорогами работу, значительного снижения количества дорожно-транспортных происшествий на железнодорожных переездах в 2009 г. в сравнении с 2008 г. не произошло. В 2009 г. на переездах допущено 202 ДТП (в 2008 г. — 226). Положение с обеспечением безопасности на железнодорожных переездах продолжает оставаться неудовлетворительным. Материальный ущерб, нанесенный компании ОАО «РЖД» в результате ДТП, составил более 36,5 млн р. (в 2008 г. — 737,8 млн р.) [4].

Для снижения аварийности на переездах необходимо иметь статистические данные о происшествиях на переездах за несколько лет и данные об отказах технических средств переездов. Для этих целей обычно используются методы математической статистики и теории надежности [5, 6].

Показатели надежности — это количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта. Численные значения показателей могут быть выражены размерными или безразмерными величинами. Формулировка показателя обычно отражает и способ определения его численного значения расчетным или опытным путем.

Для восстанавливаемых объектов безотказность оценивается показателями: средняя наработка до отказа, вероятность безотказной работы, наработка на отказ, среднее число отказов, характеристика и параметр потока отказов. К ремонтпригодности относится также приспособленность объекта к проведению плановых обслуживаний и ремонтов.

Комплексные показатели, которые учитывают как безотказность, так и ремонтпригодность, называются коэффициентами готовности и технического использования.

Пусть в течение какого-то промежутка времени устройство заграждения находилось в работе $t_{\text{раб}}$, в ремонте $t_{\text{рем}}$, в техническом обслуживании $t_{\text{то}}$ и в покое $t_{\text{пок}}$. Последнее могло быть во вторую или третью нерабочие смены, из-за болезни механика и т.д. Очевидно, что полное время

$$t = t_{\text{раб}} + t_{\text{рем}} + t_{\text{то}} + t_{\text{пок}}. \quad (1)$$

Коэффициентом готовности называется вероятность того, что объект будет работоспособен в произвольно выбранный момент времени в промежутках между выполнениями планового технического обслуживания:

$$K_{\text{г}} = t_{\text{раб}} / (t_{\text{раб}} + t_{\text{рем}}), \quad (2)$$

где $t_{\text{раб}}$ — суммарная наработка всех объектов в единицах времени; $t_{\text{рем}}$ — суммарное время простоев из-за внеплановых ремонтов, т.е. на восстановление работоспособности.

Этот коэффициент показывает долю времени, в течение которого механизм работает, по отношению к суммарному времени работы и ремонта. Если затрачивается много времени на ремонт, то $K_{\text{г}}$ будет мал, т.е. в промежутках между техническими обслуживаниями много времени тратится на ремонтные операции.

Когда в руководстве по эксплуатации механизма содержится множество требований к регулировкам, подтяжкам соединений, различным проверкам и т.п., занимающим много времени, то, несмотря на сравнительно высокий коэффициент готовности, т.е. безотказность в промежутках между профилактическими обслуживаниями, простой такого механизма будут велики и его надежность будет недостаточной.

Для определения показателей надежности устройств переездов под наблюдение были взяты 6 переездов в районе Новосибирска (таблица). Информация об отказах механизмов и средств автоматики была получена из журналов нарушения правил проезда через переезд и книг приема и сдачи дежурств и осмотра устройств на переезде (ДУ 46 и ПУ 68).

Статистика отказов на переездах в период с 2009 по 2010 гг.

Вид отказа	Наименование переезда					
	Матвеевка	35-й км	32-й км	Тогучинский	Издrevая	Барышевский
Срыв пломб	54	45	52	6	4	73
Ложное горение	21	7	—	—	1	—
Отказ шлагбаума при низких температурах	5	—	7	2	1	1
Отказ УЗП при низких температурах	80	3	39	2	45	20
Отказ светофора	—	—	—	2	1	1
ДТП с участием автомобилей	1	1	1	—	—	7

В соответствии с формулой (2) коэффициент готовности устройств заграждения составил $K_{\text{гуз}} = 0,86$, шлагбаумов $K_{\text{гш}} = 0,98$, оповестительной сигнализации $K_{\text{гоп}} = 0,98$, что говорит о достаточно низкой надежности этих объектов.

Таким образом, для обеспечения безопасности дорожного движения на железнодорожных переездах необходим комплексный подход, модернизация и внедрение современных средств контроля и оборудования переездов, повышение надежности технических средств на переездах.

Необходимо также вводить в действие шлагбаумы, полностью перекрывающие проезжую часть автодороги, а также заградительный железобетонный барьер, который будет препятствовать водителям объехать переездный шлагбаум по встречной полосе. В качестве дополнительной меры можно обеспечить на охраняемых переездах организацию постов общественных инспекторов безопасности дорожного движения.

Основными факторами, определяющими причины аварийности на переездах, остаются массовое пренебрежение правилами проезда через них водителями транспортных средств, особенно принадлежащих физическим лицам, ошибки водителей в оценке дорожной обстановки на переездах, технические неисправности автотранспортных средств и неадекватное поведение водителей вследствие алкогольного или наркотического опьянения.

Учитывая положительный опыт применения систем видеонаблюдения и видеофиксации правонарушений, следует оборудовать переезды этими системами (стоимость менее 2 млн р. на один переезд), предусматривать средства на обновление устройств УЗП на переездах, укладывать новые переездные настилы, финансировать проведение работ по ремонту и модернизации переездов автоматической переездной сигнализацией.

В будущем необходимо внедрять на дорогах ОАО «РЖД» систему контроля за состоянием на переездах, основанную на использовании спутниковых технологий ГЛОНАСС/GPS. Такая система позволила бы в режиме реального времени получать оперативную информацию для принятия решений, давать возможность переводить отдельные узлы и сооружения переездов в режим автоматической работы, т.е. без обслуживающего персонала. Информация со спутников позволяла бы определять на электронной карте местоположение поездов, контролировать прохождение установленных пунктов, маршруты движения за любой промежуток времени, т.е. объективно оценивать обстановку в режиме реального времени.

Библиографический список

1. Чех Н.П., Нетеса А.Г. Новое заградительное устройство для железнодорожных переездов // Ж.-д. транспорт. 2008. № 7. С. 23.
2. Светлицкая Н. Скоростным трассам — надежный переезд // РЖД-партнер. 2009. № 7. С. 76–77.
3. Косилов Р.А., Анощенко Н.В., Терешин Н.В., Богачев А.П. Видеоконтроль железнодорожного переезда из кабины локомотива // Ж.-д. транспорт. 2007. № 7. С. 57.
4. Воробьев В.Б. Безопасность движения в путевом хозяйстве // Ж.-д. транспорт. 2010. № 4. С. 40–45.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука, 2006. 576 с.
6. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных производственных систем. М.: Энергоатомиздат, 1986. 480 с.

T.V. Kolmogorova. Increasing of Safety Measures at Railway Crossings.

The article analyzes the issue related to traffic safety at railway crossings, the ways of reducing the accident rate and ensuring the reliability of the technical devices at the crossings.

Key words: *railway crossing, traffic safety, reliability of technical devices.*