



Схема переезда с ИНТЕНСИВНЫМ ДВИЖЕНИЕМ АВТОМАШИН



Николай ЛЫСЕНКО
Nikolai N. LYSENKO

Алексей ДЕРЖАВИН
Alexey N. DERZHAVIN



Лысенко Николай Николаевич – кандидат технических наук, доцент Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Державин Алексей Николаевич – аспирант кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТ, Москва, Россия

Scheme of Crossing with Intensive Vehicle Traffic

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 207)

Как следует из сделанного авторами анализа, острота и актуальность проблемы повышения безопасности дорожного движения на пересечениях автомобильных трасс с железными дорогами требуют не только продуманной и долгосрочной стратегии борьбы за снижение числа аварий и риска возникновения ДТП на регулируемых переездах, но и постоянного совершенствования технической оснащённости участков контроля средствами предупреждения возможных столкновений. Предлагаемая в статье шлюзовая схема переезда касается условий прохождения через железнодорожные пути автотранспорта, перемещающегося с большой интенсивностью (более 7 тыс. машин в сутки). К стандартным устройствам добавляются шлюзы с слагбаумами и лазерными датчиками-информаторами, корректируется порядок движения – в результате при заметной потере пропускной способности в пять раз повышается безопасность переезда.

Ключевые слова: автомобиль, железнодорожный переезд, безопасность, шлюзовая схема, пропускная способность.

Железнодорожные переезды – место совмещения двух транспортных потоков. Безопасность движущихся единиц обеспечивается здесь благодаря надежному функционированию системы регулирования, соблюдению принципа абсолютного приоритета железнодорожных транспортных средств по отношению к автодорожным, а также выполнению всех других правил и установлений, предписанных законом Российской Федерации «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995 г. № 196-ФЗ. В этом документе четко определены задачи по защите интересов общества и государства при пользовании транспортом на дорогах, предупреждению дорожно-транспортных происшествий и снижению тяжести их последствий [1]. Причем применительно к профилактике ДТП переезды как раз играют особую роль, поскольку любые нарушения в зоне пересечения транспортных потоков чреватые самыми серьезными потерями.

ФАКТЫ И ФАКТОРЫ

На сети железных дорог эксплуатируется более 11,5 тыс. переездов, из которых

2,4 тыс. обслуживаются дежурными, 49,7% оборудованы автоматической сигнализацией и шлагбаумами, 37,2% имеют железобетонный настил, а 37,4% – резинокордное покрытие [2].

С 2000 года внедряются дополнительные средства безопасности: устройства ограждения переезда, исключающие выезд на проезжую часть транспортных средств при проходе поезда. Ими оборудованы 71,5% мест, обслуживаемых дежурными работниками.

Вместе с тем обстановка на железнодорожных переездах в плане обеспечения безопасности движения продолжает оставаться неблагоприятной.

Ежегодно регистрируется свыше 200 ДТП с участием железнодорожного подвижного состава, в которых погибают и получают травмы более 150 человек.

Абсолютное большинство происшествий происходит на неохраняемых переездах. Особо тяжелые последствия наступают при столкновении с пассажирским транспортом.

Несмотря на то, что ежегодное число ДТП на переездах примерно в тысячу раз меньше числа автомобильных, из-за тяжести последствий они получают большой общественный резонанс.

ДТП на пересечениях автомобильных дорог и железнодорожных путей обычно связаны с грубыми нарушениями правил дорожного движения водителями транспортных средств, причем очевидна тенденция к сознательному невыполнению ими установленных требований, игнорированию известных всем законов.

В то же время безопасность движения нередко снижается из-за недостатков, касающихся технического состояния переездов, их содержания и эксплуатации, в том числе низкого качества настилов и проезжей части автомобильных дорог на подъездах к железнодорожным путям.

Наибольшее число нарушений выявлено на Московской железной дороге. Однако с начала 2015 года количество дорожно-транспортных происшествий на переездах (столкновений автомобильного транспорта с железнодорожным) МЖД снизилось более чем в 2 раза, за десять месяцев – с 35 до 17 по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года [3].

Для обеспечения безопасности и снижения числа дорожно-транспортных происшествий на переездах столичной магистрали железнодорожники проводят комплексную работу. Она включает в себя техническое обслуживание и модернизацию инфраструктурных объектов, разъяснительные и информационные кампании. С начала 2015 года на 33 переездах заменено резинокордное покрытие, на 369 – проведен ямочный ремонт асфальта, на 15 переездах выполнен капитальный ремонт [3]. Но только этими мерами достичь желаемого результата не удастся. Вмешивается еще и субъективный фактор.

С повышением интенсивности движения, замечено многими специалистами, увеличивается вероятность ошибок, совершаемых водителями транспортных средств при оценке дорожной обстановки; они чаще проявляют невнимательность, торопливость, небрежность и другие отрицательные качества, что в некоторых случаях приводит к трагическим последствиям.

Кроме того, наличие субъективного фактора заставляет принимать в расчет при попытках модернизировать инфраструктурный объект психологические аспекты – вариативность поведения водителя (шофёра, машиниста) в ситуациях на переезде, когда ему надо выбирать между запретом и риском, опасностью и безопасностью.

Для повышения уровня безопасности на наиболее ответственных железнодорожных переездах авторами была поставлена задача предложить перспективную конструкцию регулируемого железнодорожного переезда.

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРУЕМОГО ПЕРЕЕЗДА

Как известно, тормозной путь поезда во много раз превышает тормозной путь любого безрельсового транспортного средства.

Достаточно сказать, что для движущегося поезда экстренный тормозной путь до полной остановки составляет 1000–1700 м [4]. Учитывая это, водитель автомобиля должен переезжать железнодорожные пути только в установленных местах, проявляя повышенное внимание, осторожность и осмотрительность.



О приближении к любому железнодорожному переезду, регулируемому или нерегулируемому, водителя автомашины информируют соответственно знаки 1.1 «Железнодорожный переезд со шлагбаумом» и 1.2 «Железнодорожный переезд без шлагбаума», а также знаки 1.4.1–1.4.6 «Приближение к железнодорожному переезду» [1].

При подъезде к переезду необходимо снизить скорость. До каких пределов? Все зависит от состояния дорожного покрытия на пересечении. Зачастую межрельсовое пространство имеет заметные неровности, между рельсом и дорожным покрытием образуются стыки (впадины), которые затрудняют движение.

Проезд поверх рельсовой дороги с большой скоростью вследствие ударов о неровности может вызвать потерю управления, поломку и остановку транспортного средства.

Двигаться на автомобиле через переезд нужно с небольшой постоянной скоростью, обладая определенным запасом тягового усилия на ведущих колесах. Для этого заранее надо перейти на пониженную передачу.

Обгон на железнодорожных переездах и ближе 100 м перед ними запрещен. Запрещена также стоянка транспортных средств ближе 100 м по обе стороны от переезда. А на нём самом запрещены и остановка, и стоянка [1].

При подъезде к регулируемому переезду внимание водителя должно быть обращено прежде всего на положение шлагбаума, световую и (или) звуковую сигнализацию. Надо отметить, что на переездах со шлагбаумом всегда есть дежурный, который в случае необходимости, например, при неисправности автоматики, световой или звуковой сигнализации, имеет право сам регулировать движение автомобилей.

Начинать движение через переезд можно только при открытом шлагбауме и включенной световой и звуковой сигнализации. Если хоть одна из систем сигнализации включена (световая или звуковая), то даже при открытом шлагбауме двигаться машинам запрещено.

Следует твердо помнить, что во всех случаях, подъезжая к месту пересечения дорог, водитель независимо от состояния шлагбаума и сигнализации должен еще

и убедиться в отсутствии приближающегося поезда и лишь тогда въезжать на переезд.

Для пропуска приближающегося поезда, когда движение через переезд запрещено, необходимо остановить транспортное средство не ближе 5 м до шлагбаума или светофора, а на нерегулируемых переездах – не ближе 10 м до первого рельса.

При наличии перед переездом разметки «стоп-линия» и (или) знаков 2.5 «Движение без остановки запрещено» и 5.33 «Стоп-линия» при запрещающем сигнале светофора надо остановиться соответственно у разметки или знаков.

Вынужденная остановка непосредственно на железнодорожном переезде, даже кратковременная, создает реальную угрозу столкновения с поездом. Поэтому водитель автомашины должен принять все меры к освобождению переезда. Какие это меры? Во многом они зависят от характера поломки или неисправности транспортного средства, а также имеющихся в распоряжении водителя вариантов «спасения». Надежнее всего отбуксировать или столкнуть с переезда застрявший транспорт.

При повышенной интенсивности движения автомобилей по переездам через пути оно осуществляется сплошным потоком, поэтому вероятность нарушений установленного порядка неизбежно растёт.

Так, на примере Карачаровского переезда в столице подобная ситуация возникала каждый день и создавала угрозу возникновения аварии, пока наконец его не закрыли.

На участках автомобильных дорог после проезда через такой переезд на отрезках длиной 200–250 м образуется пробка, что влечет за собой риск остановки заднего автомобиля на железнодорожных путях.

Передвижение автомобилей должно осуществляться последовательно друг за другом с таким интервалом, чтобы в случае чрезвычайной ситуации застрявшую на рельсах машину можно было бы сдвинуть с путей. Однако при существующей интенсивности движения почти никто не соблюдает безопасного интервала, и остановившийся на месте потенциального столкновения автотранспорт становится частым явлением.

В процессе движения автомобили перемещаются вплотную друг к другу. Расстоя-

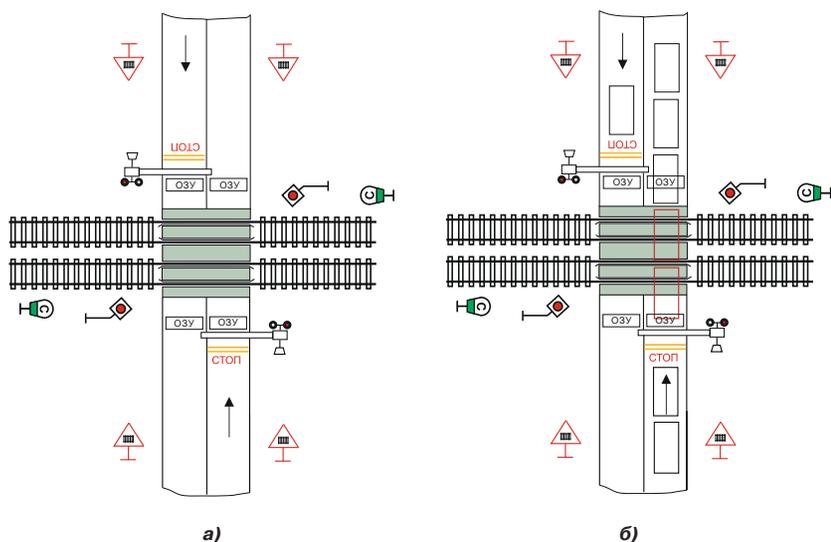


Рис. 1. Схема регулируемого железнодорожного переезда:
а) конструкция с установкой дополнительных устройств заграждения;
б) типовая ситуация, свойственная переезду с подобной инфраструктурой.

ние между ними составляет в среднем 1–2 м. При такой скученности в случае заполнения автомобилями участка на выезде с железнодорожных путей машине, выехавшей на пути, некуда деваться, передние не двигаются, а задние подпирают.

Такая ситуация происходит ежедневно на переездах с подобной инфраструктурой, что демонстрирует, в частности, схема на рис. 1.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ

Существующий переезд имеет дополнительные устройства заграждения (УЗП), предназначенные для недопущения несанкционированного выезда транспортных средств на рельсовый путь. Устройство состоит из четырех барьеров-автоматов, вмонтированных в проезжую часть автомобильной дороги в одном уровне с ее покрытием. При запрещающих сигналах крышки барьеров поднимаются в сторону приближающегося автотранспорта на высоту в полметра, перегораживая всю проезжую часть автодороги. Если транспортное средство оказалось в границах переезда после его открытия для поезда, впереди расположенная крышка барьера под воздействием колес автомобиля примет горизонтальное положение и позволит освободить переезд. УЗП оборудовано датчиками обнаружения препятствий в контролируемой зоне, которые посылают запрещающий сигнал на железнодорожные светофоры и локомотивный светофор в кабине машиниста.

Ситуация, показанная на рис. 1б, описывает случаи на обычном регулируемом переезде с повышенной интенсивностью движения автомобилей (более 7 тысяч единиц в сутки).

Для этой ситуации возможны варианты:

- автомобиль находится на железнодорожных путях и не может перемещаться вперед, так как выезд занят другими автомобилями, и он не может вернуться назад, поскольку его место перед шлагбаумом занято другим транспортом;
- автомобиль сломался и встал на путях; его необходимо стянуть или столкнуть с полотна, однако места для этого не хватает, всё забито машинами.

Сложившиеся обстоятельства инициируют разработку конструкции регулируемого железнодорожного переезда с более высокой безопасностью движения — см. рис. 2.

Отличием предлагаемой конструкции от уже существующей является присутствие шлюзовой зоны с каждой стороны переезда со шлагбаумами и лазерных датчиков, определяющих положение автомобиля на переезде. Такая модернизация гарантирует нахождение в опасной зоне только одного автомобиля, а в случае аварийной ситуации транспортировку его в безопасное место.

На рис. 2а показан автомобиль, находящийся в шлюзовой зоне в ожидании движения. Шлагбаумы сзади и спереди его закрыты. Ожидаящий остается в шлюзо-



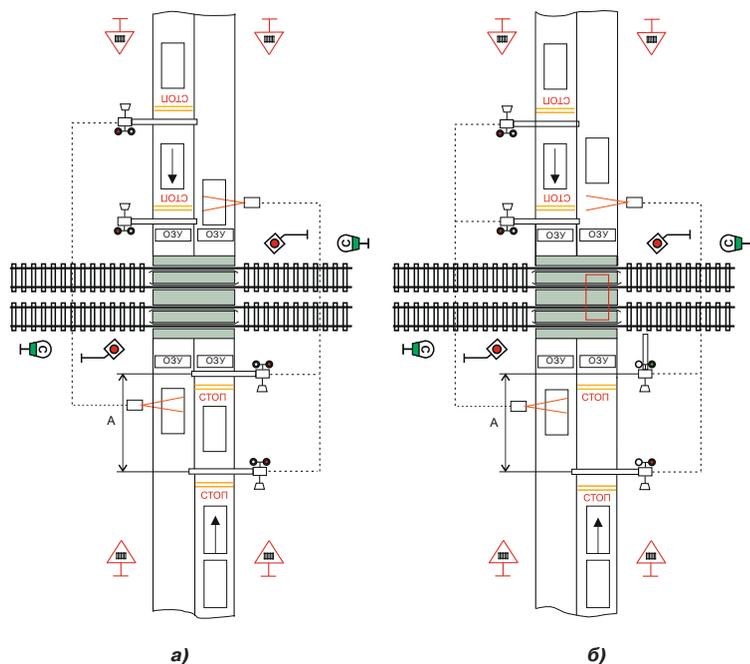


Рис. 2. Схема предлагаемого железнодорожного переезда: а) ситуация, когда один автомобиль находится в шлюзовой зоне, а другой в зоне на выезде с переезда; б) ситуация, когда автомобиль находится на железнодорожном пути.

вой зоне до тех пор, пока едущий впереди автомобиль не освободит зону после выезда с переезда.

Положение транспорта в каждой зоне фиксируется лазерными датчиками, которые управляют шлагбаумами.

На рис. 2б автомобиль находится в зоне выезда из переезда и фиксируется с помощью лазерных датчиков, которые управляют всеми шлагбаумами, которые открываются или закрываются в зависимости от местоположения перемещающейся по переезду машины. В показанном случае шлюзовой шлагбаум закрыт.

Модернизированная конструкция регулируемого переезда представляет собой совокупность стандартных устройств обычного переезда с добавлением шлюзовой зоны и системы управления перегораживающими устройствами перемещения автомобиля.

Пропускная способность таких переездов уменьшается в 1,5 раза, однако их применение позволяет увеличить безопасность проезда в 5 раз.

ВЫВОДЫ

1. Предложенная конструкция целесообразна для железнодорожных переездов с интенсивным движением автомобилей.

2. Расчетное уменьшение пропускной способности переездов вполне компенсируется более значимым ростом безопасности в зоне пересечения автомобильных и железнодорожных путей — и, следовательно, вопрос лишь в выборе приоритетов.

3. Предлагаемая конструкция в 80% случаев может быть использована на уже существующих переездах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила дорожного движения 2015 (ПДД 2015/2016 г.).
2. Переезды Российских железных дорог: аналитические материалы / Департамент пути и сооружений ОАО «РЖД». — М.: Академкнига, 2004. — 152 с.
3. На железнодорожных переездах Московской железной дороги количество дорожно-транспортных происшествий снизилось более чем вдвое. http://mzd.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=12&layer_id=4069&refererPageId=704&refererLayerId=3941&id=113298. Доступ 15.12.2015.
4. ЦРБ-757. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, 2015 г. ●

Координаты авторов: **Лысенко Н. Н.** — lysenko-pph@rambler.ru, **Державин А. Н.** — (499) 972–1496.

Статья поступила в редакцию 19.02.2015, актуализирована 15.12.2015, принята к публикации 16.12.2015.