

нении планово-предупредительных работ и ремонта пути следует уделять качеству подбивки шпал, очистке балласта, его уплотнению, особенно при подготовке пути к работе в зимний период. Путьевые работы, связанные с временным ослаблением устойчивости рельсошпальной решетки, разрешается производить, если отклонение температуры рельсовых плетей от температуры их закрепления в течение всего периода работ не превышает значений, указанных в ТУ по укладке и содержанию бесстыкового пути типовой конструкции. В противном случае работы, вызывающие ослабление сопротивления бесстыкового пути боковому и вертикальному перемещениям, не допускаются.

Не разрешается разбирать и ослаблять стыки на концах плетей и между уравнительными рельсами при температурах, отличающихся от температуры закрепления плетей в сторону повышения более чем на 5 °С, понижения – 10 °С, иначе это приведет к изменению величины установленных стыковых зазоров, нарушит температурный режим работы и осложнит температурную работу рельсовых плетей при дальнейшей эксплуатации. При работе щебнеочистительных и балластировочных машин предельная высота подъема рельсошпальной решетки не должна превышать 35 см.

В зависимости от характера дефекта в рельсе, наличия трещины или сквозного излома восстановление плетей производится в два или три этапа: кратковременное, временное и окончательное. Восстановление плетей сваркой необходимо производить в расчетном интервале при температуре рельса не ниже температуры закрепления плети. Допускается окончательное восстановление при температуре, отличающейся от температуры закрепления в сторону понижения не более чем на 5 °С.

Ввиду снижения удерживающей способности пружинных клемм после многократного их монтажа и демонтажа все работы на бесстыковом пути, связанные с нарушением температурного режима рельсовых плетей, следует выполнять только при температурах, соответствующих оптимальному интервалу температур, исключая, таким образом, разрядку температурных напряжений, а следовательно, и необходимость снятия и постановки пружинных клемм.

Как правило, должна производиться локальная разрядка температурных напряжений рельсовой плети бесстыкового пути по результатам замеров перемещения сечений плети относительно створов. В случае крайней необходимости разрядка температурных напряжений выполняется в «окно» путем сплошного снятия пружинных клемм на всем протяжении рельсовой плети. Для достижения расчетных перемещений и обеспечения равномерности снятия напряжений по длине плети допускается постукивание по ней деревянными кувалдами или воздействие возмущающими средствами. Разрядка температурных напряжений под поездами на бесстыковом пути с промежуточными рельсовыми скреплениями типа СБ-3 не допускается.

Приведенные рекомендации, учитывающие особенности содержания и ремонта бесстыкового пути со скреплением СБ-3, позволяют повысить надежность работы бесстыкового пути.

УДК 656.13

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

*С. Н. КАРАСЕВИЧ*

*Белорусский государственный университет транспорта*

Особую актуальность как в Республике Беларусь, так и во всех развитых странах мира имеет решение проблемы повышения безопасности движения (БД) и снижения эксплуатационных затрат транспорта на железнодорожных переездах (ЖДП). Многочисленными исследованиями установлено, что БД и наибольшая пропускная способность на ЖДП обеспечивается при соблюдении следующих основных условий: достаточной дальности видимости в зоне переезда и ровности дорожного покрытия при надежном его коэффициенте сцепления, наличии и исправности предупредительной информации и сигнализации, а также соблюдении участниками дорожного движения установленных правил. Состояние БД на ЖДП Беларуси нельзя признать удовлетворительным (рисунок 1). Детальный анализ данных статистики ДТП на ЖДП республики указывает на то, что около 93 % всех аварий связано с ошибками водителей автотранспорта. Среди причин, объясняющих этот показатель, следует, в первую очередь, указать недисциплинированность и невнимательность водителей транспортных средств (ТС). Нередко водители пренебрегают красными сигналами светофо-

ров, умышленно объезжают закрытый шлагбаум. Небрежность водителей связана с тем, что во многих случаях они безнаказанно нарушают правила движения и имеют возможность объехать полшлагбаум. Неуровновешенное психическое состояние водителей объясняется также излишними простоями автомобилей (иногда продолжительными) у переездов вследствие недостаточной четкости в работе переездной сигнализации и средств заграждения.

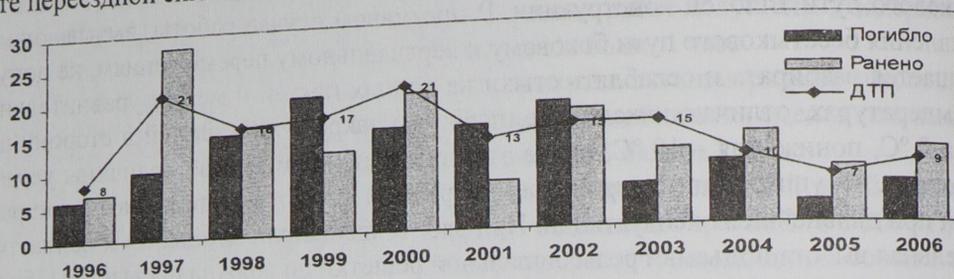


Рисунок 1 – Основные показатели аварийности на ЖДП Республики Беларусь по данным УГАИ МВД

Режимы движения автомобилей на ЖДП и непосредственно примыкающих к ним участках дорог существенно отличаются от режима движения автомобилей на остальных участках дороги. Это отличие зависит как от конструктивных особенностей переездов (прежде всего их габаритов) и ровности их проезжей части, так и от психофизиологических факторов, связанных с восприятием водителем условий движения на переезде. При движении через неровности настила переезда автомобиль испытывает вибрацию, в т. ч. рулевая колонка и водитель. В результате воздействия неровностей покрытия на колеса автомобиля последние получают боковое скольжение, или просто боковое смещение. Кроме того, возникают неожиданные перекосы или поочередное подбрасывание передней и задней частей ТС, перевозимого груза, водителя и пассажиров, что ведет к потере устойчивости и управляемости. Движение в таком режиме держит водителя в непрерывном напряженном состоянии и приводит к ускоренному износу автомобиля.

В эксплуатационных условиях нередко состояние настилов и проезжей части на подходах таково, что не позволяет двигаться автомобилям со скоростью более 5 км/ч. Это резко увеличивает задержки и создает повышенную угрозу вынужденной остановки автомобиля в потенциально опасном месте. При этом все чаще ввиду значительного снижения скоростей движения на ЖДП происходит перенасыщение транспортного потока. Скорость движения отдельных ТС в потоках, близких к потокам насыщения, изменяется незначительно и на очень коротких участках. В этих условиях особенно трудно определить и выдерживать безопасную дистанцию, поскольку водитель много внимания уделяет наблюдению за другими движущимися автомобилями, старается прогнозировать их действия. Поэтому им часто упускаются из виду важные для БД элементы дорожной обстановки. Типичным результатом неожиданного и резкого изменения скорости движения автомобиля в плотном транспортном потоке является попутное столкновение ТС. Иногда возникают аварии с участием трех и более ТС (цепные аварии). Такие ДТП вызывают частичную или полную остановку движения автомобилей на значительное время, причем в наиболее нежелательном случае – когда движение высокоинтенсивное. Данные аварии имеют в основном не слишком тяжелые последствия, поскольку совершаются при невысоких скоростях движения ТС и, к сожалению, не попадают в официальный статистический учет. Однако есть основания полагать, что число всех аварий этого вида встречается в несколько раз чаще, чем это отражается в официальном учете ДТП. Таким образом, аварийность в зоне ЖДП обуславливается резкой переменой (ухудшением) условий и перегруженностью движения и, как следствие, ведет к еще большему ухудшению сложившейся ситуации.

Расположение элементов переездного обустройства в естественной природной среде требует организации эффективного контроля растительности, в первую очередь, удовлетворяющего требованиям безопасности. Наличие растительности и других объектов, закрывающих видимость в зоне необходимой обзорности на переезде, значительно снижает эксплуатационные качества технических средств переездного обустройства и резко ухудшает условия движения для водителей. Существующая на сегодняшний день ситуация с растительностью в зоне ЖДП республики не отвечает предъявляемым нормативным требованиям. Борьба с растительностью ведется крайне непостоянно и не в достаточном объеме. Ежегодные комиссионные обследования состояния ЖДП, расположенных на путях БЖД, показывают, что во многих случаях стихийное развитие растительности непосредственно связано с угрозой БД и требуется сокращение сроков проведения работ по ее сдерживанию.

ванию. Учитывая низкую эффективность организации контроля растительности и используемых в настоящее время методов борьбы с ней, следует ориентироваться не только на разработку альтернативных методов, но и на дополнительные мероприятия (планирование целевых финансовых средств, обеспечение высокого профессионально-технического уровня проведения работ и совершенствование организации деятельности по текущему содержанию ЖДП).

Результаты проведенных исследований показывают пути повышения БД в зоне ЖДП.

УДК 656.13.08

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ С АВТОДОРОГАМИ

*С. Н. КАРАСЕВИЧ*

*Белорусский государственный университет транспорта*

Резкое увеличение интенсивности движения автомобилей, обусловленное ускоренной автомобилизацией как у нас в стране, так и за рубежом, приводит к стремительному росту потерь общества в зоне железнодорожных переездов (ЖДП), вызванных аварийностью, многочисленными заторовыми ситуациями, непроизводительными потерями времени в ожидании достижения объекта тяготения, психологического дискомфорта, снижения производительности труда и ухудшения экологической обстановки.

За последние десять лет (1997–2006 гг.) общее количество ЖДП, расположенных на путях Белорусской железной дороги (БЖД), сократилось с 1929 до 1850. Уменьшение их числа достигнуто за счет закрытия малодеятельных переездов и строительства развязок в разных уровнях. Однако темпы ликвидации ЖДП значительно отстают от фактической потребности. На городской уличной сети со значительными размерами движения переезды не справляются с возросшими транспортными потоками (ТП). В таких условиях большое значение приобретает исследование потоков автомобилей высокой интенсивности, а также поиски путей повышения пропускной способности переездов. При этом основная задача сводится к выявлению возмущений в ТП, приводящих к негативным последствиям (заторам, конфликтам, авариям).

Принимаемые в настоящее время проектные решения по совершенствованию организации движения в зоне ЖДП либо вообще не оцениваются по фактору неравномерности движения автомобилей внутри потока, либо оцениваются очень субъективно, что малополезно. Существующая теория ТП располагает достаточно надежными энергетическими критериями оценки неустойчивых состояний ТП (шум ускорения, градиент скорости, шум энергии, градиент энергии), установлена структура взаимосвязи между ними и определены рациональные сферы их применения. Однако широкое распространение данных критериев в практике организации дорожного движения в значительной мере сдерживается трудоемкостью получения исходных данных. Перспективно применение расчетных моделей ТП, позволяющих определять как показатели режима движения ТП в целом, так и отдельных, входящих в его состав транспортных средств (ТС), особенности их взаимодействия внутри потока и реакции на изменение дорожной обстановки. Наиболее простым способом повышения безопасности торможения ТС в плотном ТП являются ограничение скорости движения и увеличение дистанции между автомобилями. Однако реализация таких мероприятий снижает пропускную способность транспортной сети, причем при значительной ее загрузке.

С целью увеличения пропускной способности ЖДП Б.Н. Баваровым предложено и обосновано устройство на автомобильных дорогах (улицах) в зоне переездов дополнительных полос для накопления и рассасывания очередей. В стесненных условиях расположения ЖДП, которые особенно характерны при их размещении в городах или населенных пунктах, где существует исторически сложившаяся капитальная застройка, зачастую не удается реализовать подобные мероприятия. В этом случае для предотвращения возникновения заторов, вызванных чрезмерным возрастанием очереди автомобилей у переезда, можно рекомендовать устройство таких дополнительных полос на перекрестках, расположенных в зоне влияния переезда. Наличие этих накопительных полос на питающем ЖДП перекрестке обеспечивает непрерывное движение ТС в направлениях, которые могут