



И. И. Леонович,  
Д. В. Капский,

Н. И. Чернюк

- Белорусский национальный  
технический университет,  
г. Минск, Беларусь
- РУП «Белдорцентр», г. Минск,  
Беларусь

## **Проблемы повышения транспортно-эксплуатационных качеств и безопасности автомобильных дорог**

### ***Введение***

Республика Беларусь имеет достаточно развитую сеть автомобильных дорог. По состоянию на 01.01.2013 протяженность дорог общего пользования превысила 86,5 тыс. км, из которых дороги с твердым покрытием составляли около 87 %, в том числе с усовершенствованными покрытиями 56 %. Республиканские дороги имели протяженность 15 731 км (18,2 %) и местные 70 760 км (81,8 %). Общая протяженность республиканских дорог, приведенных к двум полосам для дорог I категории, – 17 659 км. Дороги общего пользования по типам покрытий: цементобетонные – 1,4 %; асфальтобетонные – 52,7 %; черные гравийные и черные щебеночные – 1,4 %; мостовые – 0,2 %; гравийные и щебеночные – 30,8 %; грунтовые – 13,5 %. По категориям: I – 1,3 %; II – 2,3 %; III – 7,1 %; IV – 44,0 %; V – 27,1 %; VI – 18,2 %.

На автомобильных дорогах общего пользования эксплуатируется около 5,8 тыс. мостов и путепроводов протяженностью более 200 тыс. погонных метров и 95 тыс. водопропускных труб длиной 1 362 тыс. погонных метров. В зависимости от роли в государстве и назначения автомобильные дороги подразделяются на скоростные, обычные и низших категорий. Для них установлены соответствующие технические требования и нормативно определен скоростной режим. Задача дорожных организаций не только поддерживать дороги на достигнутом эксплуатационном уровне, но и постоянно проводить работы по повышению их эксплуатационных качеств.

### ***Современное транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог***

Под транспортно-эксплуатационным состоянием дорог подразумевается комплекс характеристик и их соответствие требованиям, установленным в нормативных документах для скоростного режима автомобилей и общей дорожной безопасности. Фактические харак-

теристики состояния дорог или отдельных их элементов определяются при инструментальной диагностике, а также при проведении сезонных, патрульных и других осмотров. Нормативные требования к автомобильным дорогам различных категорий сформулированы в ТНПА, ДМД и СТБ, которые разработаны на основании результатов научных исследований и обобщения передового опыта дорожных организаций Беларуси и других стран.

Благодаря системной и непрерывной работе РУП «Белдорцентр» по диагностике республиканских автомобильных дорог и облдорстроев республики по ежегодному проведению сезонных осмотров, дорожные организации (ДЭУ и ДРСУ) имеют объективные данные о состоянии закрепленных за ними дорог и могут обоснованно принимать решения по выбору приоритетных работ, рационально использовать выделяемые, подчас недостаточные, финансовые ресурсы. Важным в системе управления дорожным хозяйством Беларуси является и то, что за последние годы значительное развитие получила нормативно-правовая база. Ведущая роль в этом отношении, несомненно, принадлежит государственному предприятию «БелдорНИИ», РУП «Белдорцентр» и государственному предприятию «Белгипродор» [1].

В целом вопросы транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог находятся в центре внимания Департамента «Белавтодор», облдорстроев и всех подведомственных им производственных, научных и проектных организаций. Активная работа по организации содержания и ремонта автомобильных дорог, по внедрению новых технологий и машин, своевременные и целенаправленные действия по оптимизации структуры управления, прием на работу новых кадров и повышение профессиональной квалификации инженерно-технических работников всех уровней создали условия для успешного выполнения проектных, строительных и эксплуатационных работ различной сложности. Подтверждением этого является реконструкция магистрали Минск – Могилев, строительство мостов через р. Березину, строительство дороги «Обход Беловежской пуши» и др. Белорусские автомобильные дороги по своим транспортно-эксплуатационным качествам лучше, чем дороги СНГ. Они в целом находятся в удовлетворительном состоянии. Важнейшие транспортные артерии поддерживаются на требуемом уровне.

Вместе с тем проблема качества автомобильных дорог и мостов не может быть снята с повестки дня. Дорожники Беларуси озабочены тем, что большинство автомобильных дорог рассчитано под осевые нагрузки 10 и 8 тонн, а на дорогах все в больших количествах появляются транспортные средства с нагрузками 11 и более тонн; что на значительной части дорог имеются недопустимая дефект-

ность покрытия, недостаточная ровность, недостаточная несущая способность многих мостов и др. По данным РУП «Белдорцентр» на 01.01.2013 основные отклонения от требуемых показателей характеризуются следующими данными: несоответствие состояния республиканских дорог по ровности покрытия – 26 %; республиканских дорог, ровность которых обеспечивает удобства движения: отлично – 13,0 %; хорошо – 34,4 %; удовлетворительно – 37,6 %; неудовлетворительно – 15,0 %; несоответствие по прочности дорожных одежд – 3,9 %. Протяженность дорог, коэффициент сцепления которых не соответствует требуемым показателям, составляет 1,4 % от общей протяженности, а по уровню дефектности 2 и 3 – 15 % и по уровню 1 – 12 %. Около 3 % протяженности дорог имеет интенсивность, превышающую нормативную для соответствующих категорий дорог. Структура дорожной сети требует дальнейшего улучшения: повышения категоричности важнейших республиканских и местных автомобильных дорог, усовершенствования инженерного обустройства дорог с повышенной интенсивностью движения и развития объектов придорожного сервиса по всем существующим и перспективным международным транспортным маршрутам, а также на магистральных дорогах страны.

Повышение качества существующих дорог и дальнейшее развитие дорожной сети, несомненно, связано со значительными ассигнованиями, повышением технической вооруженности строительных и эксплуатационных дорожных организаций, модернизацией ныне существующей системы финансирования дорожной науки, повсеместным переходом на инновационный принцип производства и управления, основу которого должна составлять глубокая научно-производственная интеграция. Можно надеяться, что в условиях стабильности и неуклонно развивающейся экономики будут найдены как необходимые ассигнования, так и эффективные формы взаимосвязи и взаимозависимости в системе «наука – производство – наука».

### ***Аварийность на автомобильных дорогах***

Одним из основных показателей качества транспортно-эксплуатационного состояния дорог является удобство движения с разрешенными скоростями и установленными весовыми параметрами транспортных средств. Удобство движения, в свою очередь, является необходимым условием дорожной безопасности. Как показывает анализ, далеко не все дороги соответствуют современным требованиям безопасности. Прямо или косвенно дорожный транспорт присутствует в большинстве ДТП.

Влияние эксплуатационного состояния дорожной сети на уровень безопасности дорожного движения оценивают по сведениям

официальной статистики о ДТП, регистрируемых органами Госавтоинспекции, а также по результатам диагностики дорожной сети, в процессе которой инструментально определяются показатели состояния дорог, имеющие отклонения от допустимых норм по условиям безопасности.

Официально регистрируемая Госавтоинспекцией доля ДТП, в которых неблагоприятные дорожные условия способствовали их возникновению, относительно небольшая. Однако можно полагать, что в относительно низкий процент ДТП, связанный с неблагоприятными условиями, заложен и субъективный фактор работников Госавтоинспекции, поэтому необходимость повышения транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог, исключение всех причин, приводящих к ДТП, задача актуальная и многогранная.

В целом показатели аварийности на автомобильных дорогах за последние годы несколько стабилизировались, и тем не менее они по-прежнему являются существенными и по относительным критериям превосходят многие развитые страны мира.

За период 2008–2012 гг., т. е. за 5 лет, в республике произошло около 509,3 тыс. аварий, в которых погибли 6303 человека и получили ранения более 33,3 тыс. человек, а аварийные потери составили около 1,7 млрд долларов [2, 3] (рис. 1). Причем наиболее тяжелые аварии происходят с участием пешеходов.

Причины возникновения ДТП различны. Однако главными из них можно считать нарушение правил дорожного движения пешеходами и водителями транспортных средств; неисправность транс-

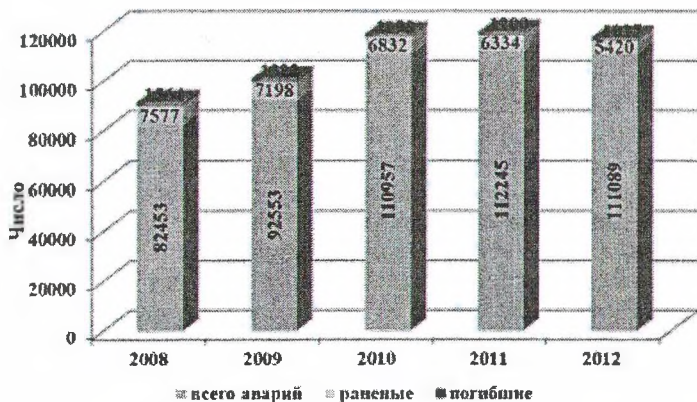


Рисунок 1 – Динамика аварийности в Республике Беларусь (2008–2012 гг.)

портных средств; отсутствие должной требовательности со стороны хозяйственных структур, деятельность которых связана с функционированием транспортных систем; недостаточная поддержка общественностью мероприятий по обеспечению безопасности движения; недостатки системы управления безопасностью и др.

Важно отметить, что, несмотря на рост автомобильного парка в стране (5 %–6 % ежегодно) и значительно возросшие скоростные качества легковых автомобилей, аварийность на автомобильных дорогах сдерживается благодаря использованию эффективных профилактических мер и повышению административной и уголовной ответственности участников движения за их неправомерное поведение и действия. За последние годы количество ДТП стало ниже средних показателей за 20 предыдущих лет, однако под колесами автомобилей гибнет немало пешеходов, а это приводит к необходимости более полного разграничения потоков транспорта и пешеходов. За рулем автомобилей встречается немало водителей с признаками алкогольного опьянения. Все это требует повышения как общей культуры людей, так и более высокой самоорганизации, ответственности пользователей дорог. В то же время перед дорожниками стоят вполне конкретные задачи по созданию безопасных условий для автомобильного транспорта. На дорогах общего пользования совершается около 45 % ДТП по отношению к их общему количеству в республике, при этом 33 % – со смертельным исходом. Причинами здесь бывают скользкость проезжей части, недостаточная видимость в плане и профиле, отсутствие освещенности в местах повышенной опасности, отсутствие барьерного ограждения, нерациональное размещение автобусных остановок, неустроенность обочин, отсутствие велосипедных дорожек и др.

### ***Влияние дорожных условий на эффективность работы и безопасность движения автомобильного транспорта***

Дорожные условия оказывают непосредственное влияние как на эффективность работы автомобильного транспорта, так и в целом на дорожную безопасность. Они оцениваются техническими и транспортно-эксплуатационными характеристиками. Технические характеристики обосновываются на стадии проектирования дорог, а транспортно-эксплуатационные, даже те которые были предусмотрены в проектах и реализованы при строительстве, в процессе эксплуатации могут изменяться, ренасимироваться, доходить до критического значения, требуемого капитального ремонта или реконструкции.

Главными характеристиками технических качеств дороги являются пропускная способность; наличие инженерного обустройства; геометрические параметры плана и профиля; наличие развязок, по-

лос разгона и замедления и др. Транспортно-эксплуатационные качества характеризуются показателями прочности, ровности, шероховатости, яркости, снегозащитности, других особенностей физики поверхности. Каждая из этих характеристик или показателей имеет вполне определенное значение при оценке условий для движения автомобилей. Учесть их с максимальной пользой для практики можно, воспользовавшись теорией проф. А. П. Васильева [4, 5]. Однако далеко не все вопросы влияния дорожных условий на работу автомобильного транспорта раскрыты достаточно глубоко. Необходимо всесторонне развивать исследования в области диагностики эксплуатационного состояния дорог, оценки дефектности дорожного покрытия и закономерностей ее изменения во времени, влияние погодных-климатических факторов на процессы, протекающие в дорожных конструкциях, а также по проблемам прочности, надежности и износостойкости дорожных одежд, выбора видов ремонта дорог, обоснования новых альтернативных технологий, строительства, ремонта и содержания транспортных сооружений [6].

За последние годы в высших учебных заведениях и научных центрах Содружества Независимых Государств (СНГ) выполнено большое количество фундаментальных исследований, защищены десятки кандидатских и докторских диссертаций, имеющих обоснованные теоретические и практические выводы. Правоммерно ставить вопрос о формировании авторских коллективов для написания монографий по наиболее актуальным направлениям дорожной науки, в том числе, а может быть и в первую очередь, по эксплуатации дорог и безопасности дорожного движения. Белорусский национальный технический университет совместно с государственным предприятием «БелдорНИИ» и РУП «Белдорцентр» мог бы успешно выполнять координационные функции по написанию таких монографий.

### ***Основные направления повышения транспортно-эксплуатационных качеств и безопасности автомобильных дорог***

Современное состояние автомобильных дорог не является стабильным. Под действием погодных-климатических факторов и внешних нагрузок дорогам свойственно изменяться, причем изменяться в худшую сторону. Для поддержания эксплуатационного состояния дорог на достигнутом уровне и тем более для его повышения необходимы постоянная работа по содержанию транспортных объектов, превентивные меры по предотвращению неравномерного износа, остаточных деформаций и разрушения. Кроме того, необходимы эффективные меры по устранению возникающих дефектов, т. е. выполнению ремонтных работ.

Можно выделить и некоторые системные мероприятия, повышающие в комплексе эксплуатационные показатели дорог, и в особенности их безопасность.

#### **Для транспортных организаций:**

- обеспечение безопасности всего подвижного состава, выпускаемого на линию для выполнения транспортных операций;
- систематическую учебно-воспитательную работу по повышению профессионального мастерства и культуры водителей транспортных средств;
- внедрение системы дистанционного контроля режима движения и работы водителей, осуществляющих перевозки грузов и пассажиров на большие расстояния;
- постоянный контроль психофизиологического состояния водителей, приступающих к выполнению своих профессиональных обязанностей.

#### **Для дорожных организаций:**

- улучшение технических и технико-эксплуатационных качеств автомобильных дорог путем реконструкции наиболее напряженных участков и мест концентраций дорожно-транспортных происшествий, перевод важнейших магистралей в дороги I категории, строительство обходов важнейших городов нашей страны, улучшение видимости и ровности, устройство и своевременный ремонт пешеходных и велосипедных дорожек, поддержание проезжей части в безаварийном состоянии за счет своевременной ликвидации скользкости, ямочности и дефектов, угрожающих безопасности движения;
- повышение уровня информированности водителей и пешеходов об условиях дорожного движения за счет совершенствования организации движения транспортных и пешеходных потоков;
- совершенствование системы функционирования многопозиционных знаков и табло, обеспечивающих оперативное информирование участников дорожного движения о существующих и изменяющихся условиях по направлениям транспортных маршрутов;
- использование современных технических средств организации и регулирования дорожного движения, включающих дорожную разметку, светофорную сигнализацию, искусственное освещение пешеходных переходов, устройство направляющих и удерживающих ограждений, укладку шумовых полос и др.;
- при разработке проектов строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог необходимо учитывать более высокие требования к инженерному обустройству, к прочности, ровности и сцепным качествам проезжей части, которые обеспечивают экономическую, экологическую и социальную безопасность дорог.

#### Для Госавтоинспекции:

- усиление внимания к вопросам безопасности дорожного движения при согласовании проектов строительства, реконструкции, капитального ремонта дорог и мостов, дислокации дорожных знаков и ограничение движения тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств в период весенней распутицы и при особо высоких температурах дорожного покрытия;

- внедрение новых методов контроля скоростного режима транспортных потоков, основанных на использовании современных средств телекоммуникации;

- освоение методик визуальной и инструментальной экспертизы и оценки причин возникновения ДТП;

- внесение обоснованных предложений по уточнению и усовершенствованию правил дорожного движения с учетом всех особенностей уличной и дорожной сети, состава транспортных потоков, погоднo-климатических, временных и других условий;

- усиление взаимодействия с дорожными и транспортными организациями, органами местной власти и общественными формированиями по вопросам обучения, воспитания и соблюдения высокой культуры при использовании населением автомобильных дорог и транспортных объектов в коммуникационных, рекреационных и социально-бытовых целях.

Также необходимо производить автоматический контроль за движением и информирование водителей об условиях движения, а также о маршрутах дальнейшего следования. Это возможно при совершенствовании соответствующих АСУ ДД. Системы должны обеспечивать автоматическую идентификацию дорожно-транспортных происшествий (их фиксацию) для экстренного вызова аварийно-спасательных служб и организации объездных маршрутов движения с информированием водителей о сложившейся дорожно-транспортной ситуации; контроль нарушений ПДД; выбор альтернативных мест парковки и т. д.

Применение GPS-технологий и сотовой связи позволит оптимизировать движение грузового транспорта (появится возможность детальной оперативной маршрутизации перевозок, связи с водителями, слежения за процессом перемещения, скоростными режимами, режимом труда и отдыха водителей).

Применение различных детекторов позволит контролировать соблюдение участниками движения существующих ограничений (например, видеодетектирование), предоставлять водителям оперативную информацию об условиях движения, отслеживать скорость движения транспортного потока (использовать методы успокоения движения).



Использование экологических датчиков и детекторов позволит осуществлять экологический мониторинг улично-дорожной сети города. Также возможно осуществление контроля за выполнением расписания и мониторинга движения городского пассажирского транспорта (формирование заявок на замещение транспортного средства, вышедшего из строя на линии). К контролирующей функции разрабатываемой системы можно отнести и фиксацию угонов и несанкционированного пропикновения в транспортное средство.

Отдельно можно выделить подсистему информирования участников движения, которая будет обеспечивать подачу информации водителям о наличии свободных мест на парковках и их стоимости; о кратчайшем маршруте следования и дорожных и погодных условиях на нем; о заторах и возможных маршрутах объезда; о наличии контроля со стороны ГАИ и возможном превышении скорости движения; пассажирам и пешеходам о дополнительных маршрутах городского транспорта; о расписании движения и его совмещении с пригородным транспортом; возможных пересадках и ориентировочном времени движения; погодных условиях; оплате проезда; водителям специальных и специализированных транспортных средств о маршрутах приоритетного пропуски; об опасном месте или местоположении аварии (происшествия, пожара, большого, требующего медицинского обслуживания, гололеда, наноса снега и т. д.).

В состав системы могут входить подсистемы управления движением на мостах и путепроводах; сбора платы на платных международных дорогах; весового контроля и создания таможенных коридоров (в том числе при организации движения крупногабаритных и опасных грузов); эксплуатации и содержания дорог и улиц; противоугонные; транзитного движения и маршрутного ориентирования, навигации и многие другие.

Также может быть попутно решена проблема автоматизации на железнодорожных переездах – включение в интегрированную систему видеодетекторов, фиксирующих нарушения правил проезда переезда и наличие препятствия на путях в зоне переезда, специальных дорожных контроллеров для переездов с возможностью работы бело-лунного сигнала (особенно для переездов I и II категории без смотрителя).

С точки зрения эксплуатационщиков, автоматическое слежение за состоянием дорожного покрытия позволит своевременно выявлять места образования снежных запасов, гололеда или иные места повышенной скользкости и своевременно предотвращать ДТП путем обработки данных мест противогололедными материалами. При этом система должна предлагать оптимальный маршрут доставки материалов и способы устранения скользкости (например, не просто посыпка противогололедным материалом, а также и уборка снега).

На путепроводах, мостах и эстакадах могут быть установлены дополнительные датчики температурного режима для индикации появления скользкости в межсезонье (переходные режимы весной и осенью), когда ввиду специфики устройства этих дорожных сооружений образуются места повышенной скользкости.

Необходимо также отметить, что в качестве значимых направлений по повышению безопасности движения, является разработка нормативной базы, в том числе:

- ТКП «Маршрутное ориентирование на автомобильных дорогах и улицах населенных пунктов» с включением в него соответствующих разделов СТБ 1140-99, СТБ 1231-2012, СТБ 1300-2007, РД 0219.1.11-2003;

- ТКП «Перекрестки с кольцевой планировкой на автомобильных дорогах Республики Беларусь»;

- СТБ «Светофоры дорожные. Типы. Основные параметры» (взамен ГОСТ 25685-83, который еще не отменен только на территории Республики Беларусь);

- Руководства по организации дорожного движения на автомобильных дорогах Республики Беларусь;

- Рекомендаций по выбору видов пешеходных переходов и их оборудованию светофорным регулированием и Рекомендаций по применению современных технических средств организации дорожного движения (ТС ОДД) на пешеходных переходах;

- Методики исследования условий транспортно-пешеходного движения в зоне остановочных пунктов пассажирского маршрутного транспорта и типовых мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения в зоне остановочных пунктов;

- методик определения эффективности мероприятий по организации дорожного движения, критериев применения технических средств организации движения («лежачих полицейских» и иных искусственных неровностей, сочетания ТС ОДД в зоне перекрестков и пешеходных переходов, остановочных пунктов) и других нормативных методических документов.

### ***Заключение***

Автомобильный транспорт как важнейшая составляющая в системе транспортного комплекса Республики Беларусь развивается интенсивно. По уровню автомобилизации наша страна превосходит многие страны мира. Ежегодный прирост автомобильного парка составляет 5 %–6 %.

Для эффективной работы автомобильного транспорта необходимы качественные дороги. В республике сеть автомобильных дорог

постоянно развивается, улучшаются ее технические и эксплуатационные характеристики. По плотности дорожной сети Беларусь превосходит Россию, Украину, Казахстан, Литву. Развитие дорожно-транспортного комплекса, к сожалению, не позволяет полностью исключить аварии на дорогах, хотя рост аварийности ниже темпов роста автомобилизации.

Причин аварийности на автомобильных дорогах множество. Среди них – несоблюдение Правил дорожного движения водителями и пешеходами, неисправность транспортных средств, а также ряд технических и эксплуатационных несоответствий дорог возросшим интенсивности и скорости движения.

Необходимо разработать на базе действующих региональных и отдельных городских АСУ дорожным движением концепцию их развития с преобразованием и интегрированными региональные (областные) интеллектуальные транспортные системы. Такой подход позволит системно учитывать следующие вопросы: контроль за движением транспортных и пешеходных потоков; идентификацию ДТП, сложных погодных условий и т. п.

Для повышения технико-экономических показателей необходимы комплексные меры, включающие транспортные, дорожные и организационно-правовые составляющие. Успешная их реализация требует объединения усилий работников транспортных и дорожных организаций, Госавтоинспекции.

### *Литература*

1. Автомобильные дороги Беларуси : энциклопедия (коллектив авторов) / под общ. ред. А. В. Минина. – Минск : БелЭН, 2002. – 672 с.
2. Капский, Д. В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении / Д. В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с.
3. Аналитический сборник о состоянии аварийности в Республике Беларусь за 2009 год / МВД РБ. – 2010. – 85 с.
4. Васильев, А. П., Сиденко, В. М. Эксплуатация автомобильных дорог / под ред. А. П. Васильева – М. : Транспорт, 1990. – 304 с.
5. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог : учебник для студентов вузов : в 2 томах / А. П. Васильев. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 640 с.
6. Диагностика и управление качеством автомобильных дорог / И. И. Леонович, С. В. Богданович, В. В. Голубев [и др.] ; под ред. И. И. Леоновича. – Минск : БНТУ, 2002. – 357 с.