

ЛИТЕРАТУРА

1. **Coelingh, E.** Collision warning with auto brake – a real life safety perspective / E. Coelingh [and others] // Proc. of 20th Enhanced Safety of Vehicle Conference. № 07-0450. – Lyon, France. – 2007. – 9 p.
2. **Леру, М.** Сцепление колеса автомобиля с дорогой и безопасность движения / М. Леру. – М.: Автотрансиздат, 1959. – 158 с.
3. **Литвинов, А. С.** Управляемость и устойчивость автомобиля / А. С. Литвинов. – М.: Машиностроение, 1971. – 416 с.
4. **Литвинов, А. С.** Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств / А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин. – М.: Машиностроение, 1989. – 297 с.
5. **Oh, J. E.** Analysis of out-of-plane motion of a disc brake system using a two-degree-of-freedom model with contact stiffness / J. E. Oh, Y. G. Joe, K. Shin // Journal of Automobile Engineering. – 2005. – Vol. 219. – P. 869–879.
6. **Hultén, J.** Brake Squeal – A Self-Exciting Mechanism with Constant Friction / J. Hultén // SAE Technical paper series. № 932965. – Warrendale: SAE, 1993. – 13 p.
7. **MacLennan, L. D.** Analysis of brake assembly with floating disc / L. D. MacLennan // Journal of Mechanical Engineering Science. – 2005. – Vol. 218. – P. 1021–1032.
8. **Tretsiak, D. V.** Research in hydraulic brake components and operational factors influencing the hysteresis losses / D. V. Tretsiak [et al.] // Journal of Automobile Engineering. – 2008. – Vol. 222, part D. – 13 p.
9. **Friction** coefficients // Science&Engineering Encyclopedia [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.diracdelta.co.uk/science/source/f/r/friction/source.html>. – Дата доступа: 25.01.2008.
10. **Крагельский, И. В.** Коэффициенты трения: справочное пособие / И. В. Крагельский, И. Э. Виноградова. – М.: Машиностроение, 1962. – 220 с.
11. **Tretsiak, D.** Research in self-boosting disc brakes for commercial vehicles / D. Tretsiak, S. Kliuzovich // Proc. of FISITA 2006 Student Congress. – Yokohama, Japan, 2006. – 8 p.
12. **Дисковый тормоз:** пат. 3799 Респ. Беларусь, МПК7 С 08 J 5/20, С 08 G 2/30 / Д. В. Третьяк, А. И. Бондарчук, С. В. Клевзович, В. Г. Иванов, Б. Н. Широков; заяв. Д. В. Третьяк, А. И. Бондарчук. – № а 0000011; заявл. 12.02.07; опубл. 30.08.2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 2. – С. 174.
13. **Третьяк, Д. В.** Исследование дисковых тормозных механизмов с самоусилением для большегрузных автомобилей / Д. В. Третьяк // Механика машин, механизмов, материалов. – 2008. – № 3 (4). – С. 39–43.
14. **Tretsiak, D.** Enhancement of the vehicle brake systems efficiency due to the hysteresis losses reducing / D. Tretsiak, S. Kutter // Proc. of FISITA 2008 Student Congress. – Munich, Germany, 2008. – 8 p.
15. **Дисковый тормоз:** пат. 12441 Респ. Беларусь, МПК (2006) F 16D 55/22, В 60Т 8/54 / Д. В. Третьяк, А. И. Бондарчук, С. В. Клевзович, В. Г. Иванов; заявл. Д. В. Третьяк, А. И. Бондарчук. – № а 20060867; заявл. 30.08.06; опубл. 30.04.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 2. – С. 174.

Поступила 11.01.2010

УДК 625.72

УЧЕТ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

*Канд. техн. наук, доц. СЕЛЮКОВ Д. Д.,
докт. техн. наук, проф. ЛЕОНОВИЧ И. И.*

*ГУ «Центр судебных экспертиз и криминалистики Министерства юстиции Республики Беларусь»,
Белорусский национальный технический университет*

Увеличение количества и повышение качества транспортных услуг сопряжены с ростом транспортного парка, совершенствованием улично-дорожной сети. Негативной стороной

этого процесса является достаточно высокий уровень дорожно-транспортных происшествий, и в частности рост относительных показателей аварийности (рис. 1).



Рис. 1. Зависимость числа погибших и раненых на 100000 транспортных средств от количества погибших и раненых на 100000 жителей, зарегистрированных в г. Минске за 1998–2007 гг.

Принимаемые на всех уровнях управления меры по повышению безопасности дорожного движения не успевают за ростом интенсивности движения, развитием улично-дорожной сети и организацией дорожного движения при проезде опасных мест на дороге. Одним из путей ее снижения является определение причин их возникновения с помощью служебного и судебного функционально-деятельностного исследования дорожно-транспортного происшествия [1, с. 197–210]. Учету дорожных условий при расследовании дорожно-транспортных происшествий уделяется недостаточно внимания по субъективным и объективным причинам, несмотря на то, что дорожные условия прямо или косвенно всегда сопряжены с возникновением аварийной ситуации.

Под управлением дорожным движением в общем смысле понимают комплекс правовых, нормативных, технических, организационно-распорядительных, финансовых, контролируемых и иных мер, направленных на формирование, организацию, регулирование, эффективность и безопасность движения по дороге транспортных средств и пешеходов. Необходимо наиболее полно удовлетворить потребности экономики и населения в автомобильных перевозках и связанных с ними услугах, развитии, совершенствовании и функционировании автомобильно-дорожной инфраструктуры.

На основании анализа работ отечественных и зарубежных ученых, посвященных управлению повышением эффективности и безопасности дорожного движения, можно установить следующее:

- вопросы повышения безопасности дорожного движения в работах ученых рассмотрены фрагментарно, поэлементно и внутриэлементно. Исследования доведены до практической реализации на уровне инженерных служб эксплуатационных автотранспортных и дорожных организаций;
- проблема управления дорожным движением и повышением его безопасности многогранна, сложна, затрагивает интересы многих министерств, ведомств и экономики страны в целом, и трудность ее разрешения возрастает во много раз, поскольку находится в междисциплинарной области и касается новой научной и практической деятельности;
- современные реалии требуют сильной структуры по управлению дорожным движением и обеспечению его безопасности, системного научно обоснованного государственного управления функционированием автомобильно-дорожной инфраструктурой. Эта структура управления дорожным движением и уровнем аварийности на дорогах вызвана к жизни необходимостью разрешения существующих конфликтов: между скоростными возможностями транспортных средств и эксплуатационным состоянием дорог, между психофизиологическими возможностями водителя и эмоциогенными факторами условий дорожного движения и т. д. Кроме того, она вызвана к жизни необходимостью повышения эффективности автоперевозочного процесса и безопасности движения;
- государственный, ведомственный, инженерный и водительский уровни деятельности по управлению дорожным движением и обеспечением его безопасности должен быть направлен и сфокусирован на улучшение и облегчение труда водителя при функциональной напряженности до начала порога насыщения, на повышение эффективности автоперевозочного процесса и снижение аварийности. Государственный, ведомственный и инженерный уровни деятельности по управлению движением и обеспечением его безопасности имеют свою область активного воздействия на сложную социально-детерминированную биомеханическую систему «водитель – транспортное средство – условия дорожного движения» (В – ТС – УДД), ее элементы и связи между ними (рис. 2).

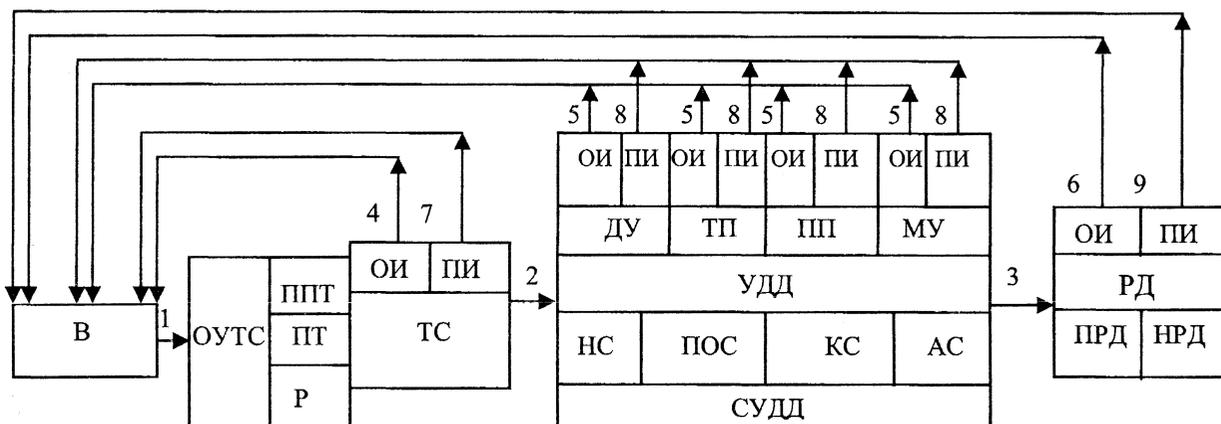


Рис. 2. Схема причинно-следственных связей между элементами сложной социально-детерминированной биомеханической системы «водитель – транспортное средство – условия дорожного движения», функционирующей по замкнутой схеме с обратной связью: В – водитель; ТС – транспортное средство; УДД – условия дорожного движения; РД – результат движения; ОУТС – органы управления транспортным средством; Р – руль; ПТ – педаль тормоза; ППТ – педаль подачи топлива; ДУ – дорожные условия; ТП – транспортный поток; ПП – пешеходный поток; МУ – метеорологические условия; СУДД – ситуации условий дорожного движения; НС – нормальная ситуация; ПОС – потенциально опасная ситуация; КС – конфликтная ситуация; АС – аварийная ситуация; ПРД – позитивный результат движения; НРД – негативный результат движения; ОИ – обстановочная информация об объекте наблюдения; ПИ – пусковая информация об объекте наблюдения; прямые причинно-следственные связи – 1, 2 и 3; обратные причинно-следственные связи – 4, 5, 6, 7, 8 и 9

Каждый из этих уровней должен осуществлять контроль над влиянием воздействия на результат повышения эффективности автотранспортного процесса и безопасности движения.

Для того чтобы государственная система обеспечения безопасности дорожного движения успешно и эффективно функционировала, необходимо:

- своевременно выявлять слабые элементы и связи биомеханической системы «водитель – транспортное средство – условия дорожного движения», слабые уровни управления дорожным движением и принимать меры к их восполнению или укреплению;

- своевременно разрабатывать, а также вводить в действие нормативные документы, отвечающие современным требованиям обеспечения безопасности дорожного движения и стимулирующие прогресс.

Система В – ТС – УДД, ее элементы и связи находятся в динамике и развитии. Противоречия, которые возникают между элементами биомеханической системы из-за их негармоничного развития, приводят к отклонению от нормы в функционировании системы, ее элементов и связей, а при определенных отклонениях от нормы – к потерям дорожного движения и ДТП. Наличие противоречий обуславливает необходимость адекватного и своевременного реагирования всех уровней управления

дорожным движением на разрешение противоречий между элементами биомеханической системы. Разрешение противоречий возможно путем воздействия на ее элементы и связи. При разрешении противоречий будет гарантирована безопасность движения транспортных средств по улицам и дорогам с разрешенной Правилами дорожного движения скоростью. Оценка качества и эффективности воздействия на элементы и связи биомеханической системы на всех уровнях управления дорожным движением необходима для координированного разрешения противоречий между ее элементами.

Дорожно-транспортное происшествие может происходить при отклонении от нормы системы В – ТС – УДД, ее элементов и связей между ними. Для обеспечения нормального функционирования этой системы задействованы различные специалисты, которые в своей деятельности руководствуются нормативными документами.

При несоблюдении ими требований нормативных документов в части обеспечения безопасности дорожного движения происходит отклонение в работе элемента или связи системы В – ТС – УДД от нормы. Отклонение «условий дорожного движения» и «транспортного средства» от технических нормативных документов для водителя проявляется вначале в рассогласовании между технической (объективной) и психологической (субъективной) безопасно-

стью движения. Если эти отклонения водитель воспринимает, то он приводит их к равенству или превышению технической (объективной) безопасности над психологической (субъективной) безопасностью путем снижения скорости и изменения траектории движения. Затем повышается функциональная напряженность водителя, происходит снижение скорости перед видимым им опасным участком дороги. В тех случаях, когда водитель не воспринимает опасности предстоящих условий дорожного движения (например, коэффициент сцепления), ограничение скорости на таких участках должно вводиться при помощи технических средств организации дорожного движения [2, с. 369–377]. Негативную сторону результата функционирования системы В – ТС – УДД представляет ДТП.

Главное противоречие процесса дорожного движения заключено между стремлением водителя двигаться с высокими скоростями, которые позволяет развить управляемый им автомобиль, и опасностью условий дорожного движения, которые изменяются вдоль дороги.

Расчетная, конструктивная, эксплуатационная и разрешенная скорости отличаются от гарантированной безопасной скорости движения в реальной обстановке на дороге. Водитель не имеет возможности в определенных условиях движения правильно выбрать скорость, поэтому ее необходимо указывать на дорожном знаке. Однако не всегда специалисты могут определить величину безопасной скорости. Поэтому в тех случаях, когда «решение проблемы, для которой не находим технических решений, мы перекладываем на самих участников дорожного движения», – указывают Рунэ Эльвик, Аннэ Боргер Мюсен в «Справочнике по безопасности дорожного движения».

Одним из путей снижения аварийности является определение причин их возникновения, которые устанавливаются при служебном расследовании и судебной экспертизе ДТП. Служебное расследование проводят сотрудники дорожно-эксплуатационных организаций, осуществляющих содержание данного участка дороги и отвечающие за обеспечение безопасности движения по нему. Судебную автодорожную экспертизу ДТП проводят судебные эксперты по поручению органов уголовного преследования и правосудия в предусмотренном законом порядке. Различают судебную автодорожную экспертизу ДТП: по составу участников – единичную, комплексную и комиссионную, по

очередности проведения – первичную, повторную и дополнительную [3, с. 444–445]. Между методикой служебного расследования и судебной экспертизой ДТП имеются общее и различие.

Общее между ними – объект исследования, а именно автомобильная дорога в месте ДТП. Дорожные условия прямо или косвенно всегда сопряжены с возникновением аварийной ситуации, приводящей к ДТП. Однако до настоящего времени учету дорожных условий при расследовании ДТП по объективным и субъективным причинам уделяется недостаточно внимания. К судебной автодорожной экспертизе ДТП руководители управления тем или иным уровнем безопасности дорожного движения, органы уголовного преследования и правосудия относятся неоднозначно, что тормозит ее естественное развитие.

Общим в методиках служебного расследования и судебной автодорожной экспертизы ДТП является решение вопроса: «Соответствуют ли геометрические параметры автомобильной дороги в месте ДТП требованиям нормативных документов?»

В результате отсутствия базового образования в области дорожного строительства у работников ГАИ зачастую возникают ошибки, на которые обращают внимание дорожники.

Так, в протоколе осмотра места ДТП иногда указывают ширину проезжей части асфальтобетонного покрытия как расстояние между границами покрытия с обочиной. Фактически это расстояние включает в себя ширину проезжей части и укрепленные полосы обочины, имеющие покрытие, одинаковое с покрытием проезжей части. Ширина укрепленной полосы обочины может быть от 0,5 до 0,75 м в зависимости от технической категории автомобильной дороги. В таких случаях необходимо измерять ширину проезжей части асфальтобетонного покрытия как расстояние между линиями разметки, обозначающей край проезжей части.

В протоколах осмотра места ДТП следователи указывают не фактически используемую транспортными средствами ширину проезжей части, а измеряют ширину асфальтобетонного покрытия между границами его с обочиной, очищая их от отложения снега, снежного наката или грязи. В зимний и осенне-весенний периоды года проезжая часть автомобильной дороги сужается в результате отложения снега, наличия снежного наката на проезжей части

дороги или затаскивания колесами транспортных средств грязи на проезжую часть дороги с неукрепленных обочин. В таких случаях фактически используемую транспортными средствами ширину проезжей части необходимо измерять между отложениями снега или грязи на проезжей части у обочин.

Различие в методиках служебного расследования и судебной автодорожной экспертизы ДТП заключено в следующем.

Коэффициент сцепления дорожного покрытия дорожники измеряют в соответствии с требованиями ГОСТ 30413–96 [4]. Область его применения распространяется на «определение коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием при строительстве новых, реконструкции или эксплуатации существующих автомобильных дорог общего пользования, а также улиц и дорог городов, поселков и сельских поселений». Согласно пп. 4.3.1 и 4.3.4 ГОСТ 30413–96 «на дорогах и улицах, находящихся в эксплуатации, испытания следует проводить при движении испытательного колеса по полосе наката левых колес автотранспортных средств, использующих данную полосу движения», причем на каждом испытательном участке длиной не менее 1 км следует последовательно выполнить не менее пяти испытаний. В качестве испытательного оборудования ГОСТ 30413–96 в п. 4.1.1 регламентирует использовать автомобильную установку типа ПКРС-2. Согласно п. 4.1.2 ГОСТ 30413–96 при испытании состояние дорожного покрытия должно быть влажным, скорость движения – 60 км/ч, нагрузка на колесо – 300 ± 3 кгс, размер шины – 6,00–13,6; 15–13,6; 6,40–13 и 6,45–13 дюйма, рисунок протектора должен быть глубиной не менее 1 мм, измерение проводят в режиме экстренного торможения.

Для нужд судебной дорожной экспертизы ДТП коэффициент сцепления измеряют при состоянии поверхности дорожного покрытия, скорости и режиме движения, при котором совершено ДТП. Измерение коэффициента сцепления необходимо проводить не в трех-пяти сечениях на 1 км, а по следу качения, торможения или перемещения транспортного средства на участке от аварийной ситуации до места ДТП. Причем измерение коэффициента сцепления необходимо проводить в летнее и зимнее время, на заснеженном и обледенелом покрытии, с нагрузкой на колеса, конструкцией и протектором шины транспортного средства,

участвующего в ДТП. Прибор ПКРС не удовлетворяет этим требованиям, а для нужд судебной дорожной экспертизы ДТП приборы еще не разработаны.

Для снижения аварийности многое могут сделать дорожники эксплуатационных организаций, отвечающие за обеспечение безопасности дорожного движения, если они будут проводить служебное расследование каждого ДТП, и устранять дефекты в организации дорожного движения, сцепных качеств и ровности поверхности дорожного покрытия и др.

Причина ДТП может быть связана с дефектом дороги из-за несоблюдения работниками дорожных организаций требований нормативных документов при проектировании, строительстве и содержании дороги. К дефектам дороги, которые наиболее часто встречаются в экспертной практике судебных дорожных экспертиз ДТП, можно отнести следующие:

- на закруглениях дороги отсутствуют переходные кривые и уширения, наличие антивиража и неровностей поверхности дорожного покрытия;
- на скользких локальных участках проезжей части дороги, на кривых в плане малого радиуса и на участках с недостаточной видимостью дороги в направлении движения отсутствует ограничение скорости движения либо установлено ограничение скорости, но это ограничение скорости не гарантирует безопасного проезда опасных для движения участков дороги;
- при реконструкции дороги оставляют без изменения параметры закругления, несмотря на то, что техническим проектом предусмотрено увеличение радиуса кривой в плане (рис. 3);



Рис. 3. План трассы капитального ремонта автомобильной дороги предусматривает вписать в угол поворота радиус кривой 2000 м, а фактически оставлен план трассы существующей дороги, имеющей S-образную кривую с радиусами по 60 м

• параметры плана и профиля на участке дороги в месте ДТП существенно отличаются от указанных в техническом паспорте дороги (рис. 4).



Рис. 4. Вид закругления радиуса 330 м на дороге в месте ДТП, а в техническом паспорте дороги указан радиус 1056 м, продольный уклон фактически равен 69 %, а в техническом паспорте указан 4 %

Многочисленные данные о ДТП на автомобильных дорогах Великобритании, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о влиянии состояния и низких сцепных качеств поверхности дорожного покрытия на аварийность [5, с. 38].

Таблица 1

Состояние покрытия	Общее число ДТП	ДТП, связанные со скользкостью	
		Количество	%
Сухое	184740	25800	14
Мокрое	66470	22090	33
Обледенелое или заснеженное	8320	6660	80

Покрытие автомобильной дороги может быть шероховатым, но скользким. Это происходит в результате полировки выступов шероховатости поверхности дорожного покрытия, которая сопряжена с движением по ним протектора шин транспортных средств. Выступы приобретают округлую форму тем раньше, чем мягче горная порода щебня, и больше интенсивность движения.

Многие специалисты полагают, что на сухих дорожных покрытиях коэффициент сцепления высок и ДТП не может быть. Такое мне-

ние, с технической точки зрения, некорректно. В статистических данных о ДТП коэффициент сцепления не указан, приборов по его измерению работники ГАИ не имеют, как не имеют их и работники дорожно-эксплуатационных организаций.

В действительности ДТП, связанные с сухим состоянием покрытия, возможны. Это зависит от соотношения сдвигающих и удерживающих сил, действующих в зоне контакта колеса с опорной поверхностью. Если при движении по сухому покрытию суммарные сдвигающие силы больше удерживающей силы, возможно скольжение транспортного средства в направлении вектора результирующей силы.

ВЫВОД

Сократить число ДТП по причине дорожно-го фактора можно, если дорожные организации будут их учитывать при служебном расследовании ДТП и устранять выявленные дефекты, не дожидаясь расследования и рассмотрения органами уголовного преследования и правосудия дел, связанных с ДТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селюков Д. Д. Судебная экспертиза: системно-деятельностное исследование влияния дорожных условий на возникновение ДТП / Д. Д. Селюков // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. / ГУ «НИИК и СЭ Министерства юстиции Республики Беларусь». – Минск: Право и экономика, 2008. – Вып. 2/24. – С. 197–210.
2. Селюков Д. Д. Применение и измерение коэффициента сцепления в судебной экспертизе ДТП / Д. Д. Селюков // Теория и практика судебной экспертизы и криминологии: сб. науч. тр. / Харьковский научно-исследовательский институт судебных экспертиз Национальной юридической академии Украины имени Ярослава Мудрого. – Харьков: Право, 2008. – Вып. 8. – С. 369–377.
3. Леонович И. И. Правила и безопасность дорожного движения / И. И. Леонович, Д. Д. Селюков. – Минск: Вышэйш. шк., 1999. – С. 444–445.
4. Дороги автомобильные. Метод определения коэффициента сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием: ГОСТ 30413–96. – Минск: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1997. – 6 с.
5. Строительство автомобильных дорог / под ред. Б. И. Ладыгина. – Минск: Вышэйш. шк., 1965. – 120 с.

Поступила 02.12.2009