

ESTABLISHMENT OF THE TRAFFIC ACCIDENT DEVELOPMENT MECHANISM TAKING INTO ACCOUNT ITS REPRODUCTION

A. A. Kazarov, P. N. Khorobrykh, V. A. Labintsev

The article deals with general problems in the establishment of the traffic accident development mechanism through the reproduction of its conditions and circumstances, it also describes stages of investigation proceedings in such a reproduction process.

УДК 343.346.22

А. В. Лубенцов, старший судебный эксперт Харьковского НИИСЭ,
А. А. Сви́дерский, заведующий сектором Харьковского НИИСЭ

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВИДИМОСТЬ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ДОРОГИ И ПЕШЕХОДОВ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ДЕЙСТВИЙ ВОДИТЕЛЯ

Рассмотрены некоторые вопросы, касающиеся факторов, которые влияют на видимость проезжей части дороги и пешеходов в темное время суток при техническом анализе действий водителя во время дорожно-транспортного происшествия.

В темное время суток интенсивность движения на автодорогах и в городах по сравнению с интенсивностью движения в дневное время резко снижается. Это связано с тем, что уменьшается в первую очередь общий поток транспорта, предназначенного для доставки людей на работу и с работы (учащихся – к месту учебы), служебного передвижения в течение рабочего дня, а также для перемещения по хозяйственным нуждам той части населения, которая непосредственно не занята на предприятиях и в учреждениях. Состав транспортных средств (ТС) в вечернее и ночное время становится более однородным. Сокращается число грузовых автомобилей, уменьшается число автобусов, мотоциклов, мопедов; на дорогах и особенно на городских улицах и проспектах остаются легковые автомобили, такси и др.

Следовало бы ожидать снижения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в темное время суток, поскольку поток транспорта уменьшается. Однако статистика указывает на то, что это не так. Из общего числа ДТП 46–54 % происходят в темное время суток, а число погибших в этот период составляет 60 % от общего числа. В то же время интенсивность движения в темное время суток снижается в 3–10 раз по сравнению с интенсивностью движения в дневное время.

В темное время суток ДТП может быть вызвано одной из причин, характерных для любого времени суток: неправильными действиями водителя или другого участника дорожного движения, технической неисправностью автомобиля и др. Дополнительно к постоянным ДТП может быть вызвано одной или несколькими специфическими причинами, присущими только данным конкретным условиям. Поэтому, говоря об увеличении опасности

движения в темное время суток, и нужно рассматривать эти специфические причины. Именно из-за них, несмотря на значительное уменьшение интенсивности и неоднородности движения в темное время суток, увеличивается абсолютное и удельное количество ДТП и опасность движения.

Дорожно-транспортные происшествия в зависимости от их вида распределяются по времени суток неравномерно. Особенно много ДТП в темное время происходят из-за недостаточной видимости. Каждое происшествие совершается в результате одновременного воздействия ряда факторов, но в таких ДТП, как наезд на пешехода, велосипедиста, неподвижное препятствие, фактор видимости имеет существенное значение для проведения технического анализа действий водителя при оценке ДТП.

Зрительный анализатор – основной источник информации человека во всех процессах его деятельности. Зрительная информация составляет около 70 % всей информации, получаемой человеком, и только 30 % приходится на остальные ощущения (слуховые, вкусовые, осязательные). В процессе движения водителя роль зрительного анализатора еще более увеличивается. Водитель практически получает только зрительную (97–99 %) и слуховую (1–3 %) информацию об окружающей обстановке. Таким образом, во время движения уменьшение видимости влечет за собой пропорциональное уменьшение информации. В случае же полной потери видимости доступ информации об окружающей обстановке вообще прекращается, т. е. автомобиль практически становится неуправляемым. Отсюда справедлив вывод о том, что опасность движения увеличивается в темное время суток в результате того, что, кроме постоянных причин ДТП, влияющих на безопасность движения в любое время, имеется и дополнительная специфическая причина, присущая темному времени суток, – ухудшение условий видимости, в результате чего пропорционально уменьшается информация водителя об обстановке в процессе движения.

Видимость в темное время суток может уменьшаться по двум основным причинам: недостаточная во всех необходимых направлениях освещенность дороги и предметов, которые находятся на ней, и ослепление водителя светом фар встречных автомобилей. Эти причины, несмотря на их разнохарактерность, тесно взаимосвязаны и во многом зависят от одних и тех же факторов. Отметим, что ослепление или недостаточная освещенность дороги при движении ночью редко встречается как основная причина ДТП, но часто является сопутствующим фактором, важная роль которого не выявляется с достаточной четкостью.

Кроме основной причины – ухудшения условий видимости, ночью действует еще ряд причин, увеличивающих опасность движения. К ним относятся прежде всего непригодность человека к работе ночью и отдыху днем, неумение водителя перестроить свой режим и подготовить себя к такой работе, отсутствие у многих водителей опыта и профессиональных приемов управления автомобилем в ночное время. К этим же причинам относится и еще одна – комплексная: подавляющее большинство мероприятий по проектированию, строительству и эксплуатации дорог и городских улиц рассчитаны на дневную работу транспорта; то же самое можно сказать и о ТС. Задачей авто-

мобілістів, дорожників, організаторів руху – спеціалістів і працівників всіх рівнів являються розробка і впровадження заходів, урахування спеціфіки управління автомобілем в темне час доби, зближених нічних умов по рівню безпеки з денним.

Поле зору визначає частину оточуючого простору, яку може бачити нерухомий погляд людини без повороту голови. Поле найбільш гострого зору обмежене конусом з кутом 3° , осью конуса є ось конвергенції обох очей. Достатня чутливість зору зберігається всередині конуса в $5-6^\circ$. Повністю задовільним зору залишається в межах 20° – центральне поле зору. Кут периферического зору в вертикальній площині становить 60% від кута в горизонтальній (95°). Периферическе зору характеризується високою чутливістю до мляк і руху об'єктів. Її функція – виявлення з'явившихся об'єктів. Воно впливає на розподіл уваги і точність вибору найбільш важливого в даний момент об'єкта, дозволяє також слідити за показаннями сигналізаторів на щитку приборів. При керуванні автомобілем по мірі підвищення кваліфікації водія межі периферического зору розширюються в напрямках, сприяючих підвищенню якості сприйняття необхідної інформації і її об'єму. Поле зору може зменшуватися від впливу токсических речовин (из-за загазованности, куріння і т. д.). Поле зору кольорових об'єктів значно менше.

Для водіїв автомобіля статическа оглядовість визначається позиційним полем зору, обумовленим положенням водія в автомобілі. Максимально відкрите поле зору дає можливість сприймати всю інформацію дорожньої обстановки. Однак фактическа оглядовість обмежена частинною екрануванням поля зору, непрозорими деталями автомобіля: капотом, передніми стійками кузова, перегородками ветрового скла, склоочисниками, дзеркалами¹.

Динаміческа оглядовість значно нижче статическої, оскільки при руху автомобіля поле ефективної видимости зменшується в результаті концентрування зрительного уваги водія в напрямках віддалених ділянок дороги. Встановлено, що при збільшенні швидкості руху з 32 до 96 км/ч статическе периферическе поле ефективної видимости зменшується від 100 до 40° . При великій швидкості руху центральне поле зору може досягати критического значення $5-8^\circ$.

В темне час доби внаслідок включення в зрительний процес палочкового апарату спостерігається зміщення росту світлової чутливости від центра сітчатки до периферії. При цьому максимум чутливости досягається в зоні від 10 до 20° . Відповідно, корисне поле периферического зору в темне час доби зберігається в межах просторового горизонтального кута 40° . В умовах темного часу доби при керуванні автомобілем ефективним слід вважати центральне поле зору в горизонтальній площині 20° , периферическе – 40° . В вертикальній площині поле зору становить 5° .

¹ См.: Афанасьев Л. Л. Конструктивная безопасность автомобиля / Л. Л. Афанасьев, А. Б. Дьяков, В. А. Иларионов. — М. : Машиностроение, 1983.

В системі «Водитель – Автомобиль – Дорога» под елементом «Дорога» понимают часть дороги или улицы со всеми объектами, находящимися в придорожной полосе, видимыми водителем из автомобиля, а также состояние атмосферы (снег, дождь, туман и т. д.).

На безопасное движение автомобиля в темное время суток влияют элементы дороги, создающие условия, при которых водителю приходится снижать его скорость. Чаще всего это происходит в местах с ограниченной видимостью по сравнению с видимостью на широком прямолинейном участке дороги. Ширина проезжей части, обычно выделенная продольной разметкой, влияет на водителя тем больше, чем она уже. Психологическое напряжение водитель испытывает при встречном разъезде на узкой дороге. В этом случае ему приходится подсознательно снижать скорость или даже останавливаться. Для безопасного движения при скорости 65 км/ч ширина полосы движения должна быть не менее 3 м, при скорости 80 км/ч – 3,5 м. Эти скорости нужно выдерживать соответственно на дорогах IV и III категорий, тем самым будет обеспечена необходимая безопасность.

Важным показателем видимости дороги в темное время суток являются отражающие характеристики дорожных покрытий. Дорожные покрытия по-разному рассеивают световой поток в пространстве. Это зависит от типа покрытия, влажности, запыленности, времени эксплуатации и т. д.

У цементобетонных покрытий наблюдается диффузный характер отражения света, у асфальтобетонных – рассеянный, а при гладком шероховатом асфальте, благодаря битумной пленке, – зеркальное отражение. С точки зрения комфорта отражающая характеристика цементобетона более благоприятна, чем асфальтобетона. Более светлая поверхность цементобетона способствует повышению общего уровня яркости фона, шероховатость структуры цементобетона создает достаточно равномерное диффузное рассеяние света почти по всем направлениям. Благодаря высокому диффузному отражению при свете фар улучшается видимость как поверхности дороги, так и края обочины, создаются условия, для значительной равномерности распределения яркости в поле зрения водителя. Достоинство бетонных покрытий состоит еще и в том, что для контрастности улучшения восприятия дороги к ним можно добавить присадки. Преобладающее зеркальное и обратно направленное отражение асфальтобетона способствует появлению бликов повышенной яркости даже при сухом покрытии, что увеличивает неравномерность яркости и ухудшает условия видимости. Однако асфальтобетонные покрытия менее подвержены обледенению, на них можно использовать гигроскопические соли, которые при гололеде разрушающе действуют на цементобетон.

Туман, дождь, снегопад, следствием которых являются ухудшение видимости, нарушение устойчивости и управляемости автомобилем, резко увеличивают опасность его движения. По статистическим данным, из-за неблагоприятных погодных условий происходит более 11 % ДТП от общего числа. При плохой видимости происходят обычно так называемые «цепные» ДТП, когда участниками становятся группы автомобилей, движущихся в попутном направлении в колонне. Кроме того, неблагоприятные метеорологи-

ческие условия влияют на уменьшение производительности автомобиля в результате снижения скоростей движения даже на незагруженных автомагистралях до 20 км/ч, т. е. в 3–4 раза по сравнению с нормальными условиями.

Ухудшение видимости ввиду того, что уменьшается прозрачность атмосферы, происходит по двум причинам: из-за присутствия в ней капель влаги или кристаллов льда и свечения капелек воды под действием дневного света или света фар автомобиля. При этом яркость светящихся частиц ослабляет контраст, наличие которого является непременным условием видимости объекта на некотором фоне.

Из-за особенности зрительного восприятия при движении в тумане, при дожде или снегопаде ночью объекты кажутся более удаленными или смещенными, чем на самом деле. Преодолевая в этих условиях, например 10 км, водитель устает больше, чем если бы он проехал несколько десятков километров в нормальных условиях. Причем при тумане, дожде или снегопаде покрытие становится скользким, снижается коэффициент сцепления шин с дорогой, к тому же автомобильное освещение при осадках часто не улучшает, а ухудшает освещение дороги – все это создает потенциальные возможности для возникновения ДТП.

Дальность видимости, необходимая водителю для выбора скорости движения автомобиля по условиям видимости дороги, определяется следующими требованиями. В п. 12.2. Правил дорожного движения Украины указано, что в темное время суток и в условиях недостаточной видимости скорость движения должна быть такой, чтобы водитель имел возможность остановить ТС в пределах видимости дороги¹.

Высокая скорость движения ТС вызывает частую смену в поле зрения участков дороги, которые необходимо рассматривать за малый промежуток времени. Угловая скорость перемещающегося участка дороги или объекта может оказаться близкой или равной порогу зрительного восприятия угловой скорости ($3,6 \text{ с}^{-1}$), когда объект виден нечетким, т. е. воспринимается одно движение без различия объекта. Это связано с уменьшением скорости зрительного восприятия, увеличить которую возможно только при повышении фактического контраста. Увеличение скорости движения автомобиля приводит к снижению зрительных функций. При увеличении скорости на каждые 16 км/ч время зрительного восприятия возрастает в 1,36 раза или (для дневных условий) дальность видимости уменьшается на 5 м.

Информативные зоны видимости – это зоны, в пределах которых водителю необходимо получать исчерпывающую зрительную информацию об окружающей обстановке. Этой информацией в данном случае являются зрительное представление о направлении дороги, расположении ее основных геометрических элементов и элементов обустройства, регулирующих дорожное движение, а также зрительное представление (обнаружение на стадии различия или опознания) о препятствиях в виде пешеходов, других участников движения, разрушениях, выбоинах, предметах на проезжей части.

¹ См. Правила дорожного движения Украины. — К. : Арий, 2009.

Объекты, различимые на дороге (выбоины и разрушения на проезжей части, пешеходы, двухколесные ТС, легковые и грузовые автомобили), несмотря на значительные функциональные различия, имеют достаточно близкие визуальные и светотехнические характеристики, основными из которых являются угловой размер и коэффициент отражения объекта. Пешеход – наиболее характерный из перечисленных объектов, его визуальные и светотехнические характеристики находятся как бы в середине этих объектов (средний рост – 1,5 м, коэффициент отражения одежды – 0,1). Выбор пешеходов в качестве основного объекта различения оправдан и тем, что около 50 % ДТП (ночью до 90 %) составляют наезды на пешеходов.

На современных автомобилях установлены фары с европейской асимметричной системой светораспределения. В таких фарах оптический элемент состоит из параболического отражателя с углом охвата $2\varphi_{\max} > 180^\circ$, лампы европейского типа и стеклянного рассеивателя. Нить накала (цилиндрической формы) расфокусирована вперед по оптической оси и перекрыта снизу экраном. При этом получается быстро сходящийся световой пучок, часть которого, отраженная от верхней части отражателя, направлена вниз; лучи, отраженные от нижней части отражателя, направлены вверх. Чтобы исключить отражение лучей в сторону глаз водителя встречного ТС, нить ближнего света фар перекрывается снизу непрозрачным экраном, который имеет специальную форму с горизонтальным правым бортиком и наклоненным вниз под углом 15° к горизонту левым бортиком. Благодаря этому часть светового пучка, отраженная от сектора левой нижней части отражателя, открываемого срезом экрана, направляется вправо, чем достигается значительное увеличение силы света в направлении правой стороны дороги и правой обочины (рисунок).

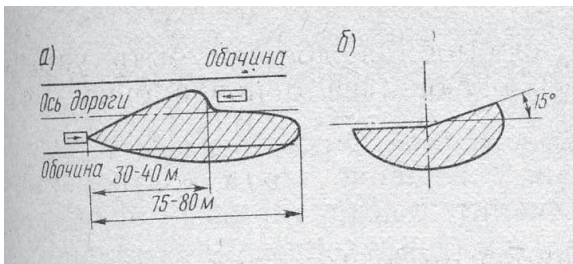


Рисунок. Проекция светового пучка европейской фары ближнего света: а) горизонтальная на дороге; б) на вертикальном экране

Стеклянный рассеиватель, входящий в оптический элемент, принимает на себя описанный асимметричный световой пучок. С помощью отпрессованных на рассеивателе оптических микроэлементов (призмы и линзы) световой поток несколько упорядочивается, становится еще более асимметричным с резкой светло-темной границей, правая часть которой поднимается под углом 15° . Таким образом, следует прийти к выводу о том, что правая граница проезжей части дороги при включенном ближнем свете фар автомобиля видна на большем расстоянии.

Немаловажную роль в создании максимальной дальности видимости играет правильная установка фар. Она влияет на видимость дороги как при движении с включенным дальним светом фар, так и при движении с включенным ближним светом фар. Кроме того, от нее в значительной степени зависит слепящее действие фар, а значит, видимость дороги при наиболее сложной дорожно-транспортной ситуации – встречном разезде автомобилей ночью.

Наибольшее расстояние дальности видимости с включенным дальним светом фар и применением дополнительных фар – прожекторов дальнего света наблюдается при их эксплуатационной установке. Отклонения фар от эксплуатационной установки резко уменьшают дальность видимости (например, в пределах от 292 до 20 м). При правильной (эксплуатационной) установке фар их высота практически не меняет расстояние дальности видимости. При разрегулировке фар высота установки значительно влияет на расстояние дальности видимости. Наиболее рациональной с точки зрения сохранения необходимой дальности видимости является установка фар дальнего света и дополнительных фар-прожекторов на сравнительно небольшой высоте над поверхностью дороги (0,6–0,8 м). При этом надо иметь в виду, что фары автомобилей, находящихся в эксплуатации, подвержены самопроизвольной разрегулировке в ходе эксплуатации автомобилей. Это вызвано тем, что при движении автомобиля по неровностям проезжей части происходит колебание его кузова, и фары из-за этого изменяют установленные регулировки, т. е. смещаются от установленных пределов. Следовательно, можно констатировать, что эксплуатация автомобилей с неправильной установкой фар как ближнего, так и дальнего света недопустима. Однако, к сожалению, большинство автомобилей эксплуатируются с разрегулированными фарами.

Загрязнение рассеивателей, недостаточная сила света фар также влияют на расстояние дальности видимости. Так, для исследования влияния загрязненности рассеивателей на светотехнические параметры фар было проведено фотометрирование фар, снятых с автомобилей, совершивших непродолжительный пробег по городским улицам в транспортном потоке, после чего на рассеивателях фар образовался небольшой слой засохшей грязи. Несмотря на незначительность слоя, сила света фары снизилась на 60–70 % от установленной¹.

Сила света фар может снижаться по ряду причин, а не только в результате загрязнения рассеивателя. Такими причинами могут быть уменьшение светового потока ламп, коррозия отражателя, смещение тел накала ламп относительно каустики отражателя, запыление рассеивателя внутри, неправильное комплектование оптических элементов лампами и рассеивателями др.

Независимо от причины уменьшение силы света фар резко уменьшает дальность и углы видимости дороги, ухудшает условия водителю для дальнейшего движения ТС, увеличивает его опасность. Легкое загрязнение рассеивателей, кроме того, увеличивает слепящее действие фар.

¹ См.: *Бажанов А. К.* Информативность автомобиля / А. К. Бажанов, А. Б. Дьяков, В. И. Коноплянко. — М. : МАДИ, 1976. — 82 с.

Таким образом, при техническом анализе действий водителей при ДТП, которое имело место в темное время суток, экспертам необходимо учитывать факторы, влияющие на видимость проезжей части дороги и пешеходов, поскольку эти параметры влияют на результаты выводов экспертов.

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИДИМІСТЬ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ ДОРОГИ ТА ПІШОХОДІВ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ АНАЛІЗІ ДІЙ ВОДІЯ

А. В. Лубенцов, О. О. Свідерський

Розглянуто деякі питання, що стосуються чинників, які впливають на видимость проїзної частини дороги та пішоходів у темну пору доби при технічному аналізі дій водія під час дорожньо-транспортної пригоди.

FACTORS INFLUENCING THE VISIBILITY OF THE CARRIAGEWAY AND PEDESTRIANS IN THE TECHNICAL ANALYSIS OF A DRIVER'S ACTIONS

A. V. Lubentsov, A. A. Sviderskii

The article deals with certain aspects involving factors that may influence the visibility of the carriageway and pedestrians in the nighttime during the technical analysis of a driver's actions in the traffic accident.

УДК 343.346.52

І. В. Юр'єв, судовий експерт Полтавського відділення Харківського НДІСЕ,
А. А. Ханянець, завідувач сектору Полтавського відділення Харківського НДІСЕ,
А. Ю. Кріштон, завідувач сектору Харківського НДІСЕ

ОЦІНЮВАННЯ ДІЙ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ПРИГОДИ ПРИ НАЇЗДІ НА ПІШОХОДА НА НЕРЕГУЛЬОВАНОМУ ПІШОХІДНОМУ ПЕРЕХОДІ

Розглянуто деякі аспекти аналізу дорожніх ситуацій при наїзді на пішохода в зоні нерегульованого пішохідного переходу. Запропоновано методичний підхід до вирішення питань, пов'язаних з визначенням технічної можливості уникнути наїзду на пішохода та встановленням причинного зв'язку між діями учасників і дорожньо-транспортною пригодою.

Основним завданням судової автотехнічної експертизи є встановлення механізму дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) і його дослідження, у ході якого визначається причинний зв'язок між діями учасників дорожнього руху та подією ДТП. Механізм ДТП, пов'язаний з наїздом на пішохода, складається