

К судебно-экспертной методике определения причинной связи повреждений колесных транспортных средств с событием происшествия

С.С. Жарких¹, И.Н. Новоселецкий², С.В. Федотов²

¹ Федеральное бюджетное учреждение Кемеровская лаборатория судебных экспертиз Министерства юстиции Российской Федерации, Кемерово 650066, Россия

² Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 101000, Россия

Аннотация. В статье приведены основы решения задачи установления причинной связи повреждений колесных транспортных средств с событием, приведшим к их появлению. Раскрываемые в статье методические подходы могут быть использованы в разрабатываемом в настоящее время в отделе автотовароведческой экспертизы ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России своде судебно-экспертных автотовароведческих методик.

Ключевые слова: повреждения, колесное транспортное средство, причина повреждений, следовая информация, механизм происшествия, механизм образования повреждений

Для цитирования: Жарких С.С., Новоселецкий И.Н., Федотов С.В. К судебно-экспертной методике определения причинной связи повреждений колесных транспортных средств с событием происшествия // Теория и практика судебной экспертизы. 2025. Т. 20. № 3. С. 43–54.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2025-3-43-54>

On Forensic Methods for Establishing Causal Relationship of Wheeled Vehicles Damage with an Accident Event

Sergei S. Zharkikh¹, Igor' N. Novoseletskii², Sergei V. Fedotov²

¹ Kemerovo Forensic Laboratory of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Kemerovo 650066, Russia

² The Russian Federal Centre of Forensic Science named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 101000, Russia

Abstract. The article provides the basics of solving the task of establishing the causal relationship of damage to wheeled vehicles with the event that led to their occurrence. The methodological approaches addressed in the article can be used in the compendium of forensic vehicle commodity methods currently being developed by the Department of vehicle commodity examination of the RFCFS named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of Russia.

Keywords: damage, wheeled vehicle, cause of damage, trace evidence information, mechanism of damage, damage occurrence mechanism

For citation: Zharkikh S.S., Novoseletskii I.N., Fedotov S.V. On Forensic Methods for Establishing Causal Relationship of Wheeled Vehicles Damage with an Accident Event. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2025. Vol. 20. No. 3. P. 43–54. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2025-3-43-54>

Введение

Актуальность и востребованность решения задачи определения причинной связи между событием происшествия и его последствиями в виде повреждений колесных транспортных средств (КТС) очевидна. Во-первых, урегулирование деликтных обязательств связывает размер реального ущерба исключительно с событиями, приведшими к утрате или повреждению имущества лица, чье право нарушено¹. Во-вторых, борьба со страховым мошенничеством, проявляющимся в инсценировании столкновений и повреждений транспортных средств, требует совершенства методик, позволяющих пресечь или сделать проблематичными такие мошеннические схемы.

В действующих Методических рекомендациях [1], применяемых в судебно-экспертных учреждениях Минюста России, установлению причинной связи повреждений с событием происшествия посвящен целый раздел. Тем не менее практика указывает на необходимость более четкого и полного формулирования алгоритма решения этой задачи.

Теоретические аспекты решения задачи установления причинной связи повреждений с событием происшествия

В контексте решения рассматриваемой автотовароведческой задачи под причинной связью следует понимать взаимосвязь между исследуемым событием, повлекшим возникновение повреждений КТС, и наступившими последствиями в виде нанесенных повреждений. Исследованию подлежат механические воздействия² объектов (КТС) между собой, приводящие к повреждениям³

или отказам⁴ этих объектов. Для удобства изложения далее будем использовать одно понятие – *повреждение*, широкое толкование которого предусматривает любое несоответствие технического состояния КТС (его составной части) требованиям изготовителя и законодательства [1].

Причинная связь возникновения повреждений объективна, если обусловлена следующими закономерностями ее проявления:

- причина всегда предшествует ее последствиям;
- причина и последствия близки в пространстве и времени;
- одинаковые причины при одинаковых условиях вызывают одинаковые последствия, то есть характер столкновения в совокупности с особенностями конструкции КТС определяют характер их повреждений.

Повреждения КТС в результате их столкновения предопределены тем, как развивается само событие происшествия, то есть механизмом происшествия⁵. В настоящей статье событие происшествия рассматривается через призму механизма столкновения КТС, как наиболее часто встречающегося вида дорожно-транспортного происшествия (ДТП) в автотовароведческой экспертизе.

Сами повреждения образуются на втором этапе механизма происшествия – на стадии непосредственного контакта транспортных средств друг с другом. Взаимное внедрение КТС и препятствия протекает в процессе деформации и разрушения различных участков КТС при их последовательном входе в контакт с препятствием. Силы взаимодействия возникают в разные моменты времени на разных участках, изменяясь по величине (возрастая по мере увеличения глубины внедрения или резко уменьшаясь при разрушении воспринимающей детали). Поэтому образование деформаций на КТС и других объектах и последующее их перемещение от места удара происходит под действием импульсов множества сил взаимодействия в раз-

¹ Статья 15. Возмещение убытков. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2025) // КонсультантПлюс.

² Механическое воздействие – действие на объект со стороны другого объекта, которое приводит к изменению величины и (или) направления его скорости и (или) положения одних частей объекта относительно других.

³ Повреждение – нарушение исправности или ухудшение внешнего вида ТС вследствие влияния на него внешних воздействий, превышающих предельно-допустимые уровни, установленные в нормативно-технической документации; событие, заключающееся в нарушении исправного состояния при сохранении работоспособного состояния. Термин № 26. Термины и определения. ГОСТ Р 59857-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Автомобильные транспортные средства. Автотехническая и автотовароведческая экспертиза. Термины и определения (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2021 № 1535-ст) // КонсультантПлюс.

⁴ Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния ТС (составной части транспортного средства).

Термин № 21. Термины и определения. Там же.

⁵ Механизм ДТП – это комплекс связанных объективными закономерностями обстоятельств, определяющих процесс сближения КТС с препятствием перед ударом, взаимодействия его с препятствием при нанесении удара и последующее движение КТС и других отброшенных ударом объектов до остановки [11].

личных контактировавших при ударе точках [11].

Номенклатура и степень повреждений второго этапа механизма столкновения определяются совокупностью факторов: направлением и величиной ударной нагрузки⁶, расположением места ее изначального приложения относительно габаритных размеров КТС и опорной поверхности, а также конструктивными особенностями составных частей, расположенных в направлении действия сил, приводящих к повреждениям КТС. К таким особенностям следует отнести форму, массу и материал изготовления составных частей, особенности конструктивных связей между ними, их взаимное расположение и т. д.

Следует отметить, что второй этап механизма происшествия, в свою очередь, определяется особенностями сближения КТС перед их контактом. Именно от массы этих КТС и от того, с какими скоростями те будут двигаться в момент их столкновения, будет зависеть величина ударной нагрузки, действующая на составные части обоих транспортных средств.

Угол столкновения КТС (а, следовательно, траектории сближения транспортных средств на первом этапе механизма происшествия) и направления векторов их скоростей при сближении, а также место приложения первоначальной ударной нагрузки будут определять направление ее дальнейшего распространения, приводящее к повреждениям КТС. Другими словами, объем и характер повреждений предопределяется еще на первом этапе механизма происшествия. Более того, некоторые элементы первого этапа механизма столкновения – этапа сближения КТС – устанавливаются по результатам исследования второго этапа механизма столкновения с учетом расположения точки первоначального контакта, а направление линии столкновения относительно центров тяжести обоих КТС во многом определяет и конечные положения обоих КТС на финальной стадии третьего этапа механизма происшествия.

Таким образом, следует констатировать факт взаимосвязи как трех этапов происшествия между собой в процессе столкновения, так и возникших повреждений обоих КТС, их объема и характера со вторым эта-

пом конкретного механизма столкновения. Следовательно, наличие с технической точки зрения противоречий в рамках хотя бы одного из этапов механизма происшествия обуславливает техническую несостоятельность механизма в целом. Тем самым весь дальнейший анализ причинной связи имеющихся повреждений с событием происшествия будет лишен технического смысла из-за сомнений в состоятельности данных о исследуемом происшествии. Например, несоответствие конечного положения обоих КТС данным, характеризующим первые два этапа механизма столкновения, делает технически нецелесообразным анализ причинной связи повреждений с происшествием, событие которого вызывает сомнение.

Далее в статье механизм образования повреждений рассматривается во взаимосвязи с ударной нагрузкой, приложенной в месте первичного контакта КТС, а также повреждениями другого транспортного средства. О причинной связи повреждений с событием происшествия необходимо говорить только в контексте комплексного решения задачи исследования механизма происшествия и механизма образования повреждений. При этом в условиях технической состоятельности механизма происшествия в целом и наличия установленных противоречий между механизмом образования повреждений КТС и вторым этапом механизма происшествия следует сделать вывод об отсутствии причинной связи этих повреждений с рассматриваемым событием происшествия. Под механизмом образования повреждений понимается процесс изменения целостности, формы, размеров, свойств объектов исследования под воздействием повреждающих факторов (в частности, ударной нагрузки при столкновении КТС).

Таким образом, для установления причинной связи повреждений с событием происшествия необходимо исследование как всех трех этапов механизма происшествия, так и механизма образования самих повреждений в их совокупности. Соответственно, при этом определяется и сам алгоритм исследования причинной связи повреждений КТС с механизмом происшествия. Важно, что исследование причинной связи повреждений с событием происшествия в автотовароведении не требует правовой оценки действий участников происшествия.

⁶ Ударная нагрузка – нагрузка (совокупность действующих сил), создаваемая массами движущихся КТС, обладающих определенной кинетической энергией.

Исследование механизма происшествия (столкновения КТС)

Исследование механизма происшествия включает изучение сведений о вещно-следовой обстановке, зафиксированной на месте происшествия (как правило, по представленным документам – схеме и протоколу осмотра места происшествия), определение места столкновения относительно границ проезжей части, установление взаимного положения контактировавших в момент столкновения КТС в месте их столкновения. Исследованию подлежат направление и скорость движения КТС до момента столкновения и после него.

На перемещение каждого из КТС после первичного контакта будет оказывать влияние множество факторов, в том числе их масса и скорость. Не менее важны жесткости контактирующих составных частей, площадь их перекрытия, взаимное расположение их по горизонтали и высоте (следовательно, и тип КТС), состояние дорожной поверхности, а также возможное изменение коэффициента сцепления шин с поверхностью дороги при изменении положений транспортных средств по вертикали в процессе их контакта (например, при «набегании» одного КТС на другое) и другие факторы. Столкновение КТС не является столкновением абсолютно упругих тел, потому потери энергии на деформацию и разрушение составных частей тоже должны учитываться.

Исследование механизма происшествия предусматривает установление технической состоятельности параметров, характеризующих все три этапа механизма столкновения в их совокупности. Механизм происшествия может рассматриваться как не вызывающий сомнений, если параметры движения КТС (направление, характер движения, их скоростной режим и т. д.), а также место столкновения, установленные или заданные в качестве исходных данных (исследуемые показатели первых двух стадий происшествия), не противоречат конечному положению КТС (третьей стадии ДТП).

Такие исследования находятся в компетенции экспертов-автотехников, что изначально подразумевает комплексный характер решения задачи установления причинной связи повреждений КТС с событием происшествия. И только после установления экспертами-автотехниками технической состоятельности самого механизма происшествия возможно установить связи

повреждений именно с рассматриваемым событием происшествия.

В противном случае исследование механизма образования повреждений можно связать только с видом столкновения (происшествия) и соответствием/несоответствием повреждений на обоих КТС. Установить связь повреждений с событием происшествия при этом не представляется возможным. К сожалению, при таком подходе к решению задачи очень сложно исключить случаи «симулирования» дорожно-транспортных происшествий.

Исследование механизма образования повреждений

Исследование механизма образования повреждений предусматривает установление направления действующих сил, приводящих к повреждениям составных частей, с учетом их конструктивных особенностей. Другими словами, необходимо сопоставить направление ударной нагрузки, место передачи этой нагрузки применительно к рассматриваемой составной части с расположением, направлением и характером ее повреждения, учитывая конструктивные особенности составных частей, передающих и воспринимающих ударную нагрузку.

Все повреждения КТС для целей исследования механизма их образования делят на первичные и вторичные, а также контактные и бесконтактные. Механизмы образования и алгоритмы исследования этих повреждений имеют свои особенности.

Контактные повреждения образуются непосредственно в результате контакта составных частей обоих транспортных средств. *Бесконтактные* – в результате передачи ударной нагрузки между составными частями только исследуемого КТС.

Первичные повреждения появляются в начальный момент контакта КТС с объектом, причинившим эти повреждения. Очевидно, что все первичные следы являются контактными. Под начальным моментом контакта следует понимать время, прошедшее от соприкосновения КТС до начала изменения их взаимного положения (изменения положения их продольных осей относительно друг друга). В частности, при встречном, угловом столкновении к первичным следует отнести повреждения не только наружных поверхностей кузова, но и все другие повреждения, например, оказавшихся в площади внедрения составных частей другого КТС поперечин, брызговиков,

лонжеронов, и образовавшиеся до момента изменения взаимного положения КТС. При касательном столкновении, как правило, имеют место только первичные контактные повреждения.

Вторичные повреждения образуются после фазы первичного контакта в момент столкновения, до выхода КТС из контакта.

На каждое КТС при столкновении действует ударная нагрузка, приводящая к их повреждениям. Направление ударной нагрузки определяется направлением действия равнодействующей силы⁷ для одного КТС и ее обратной реакции – противодействующей равнодействующей силе – для другого КТС.

Величина ударной нагрузки экспертом-автотовароведом не рассчитывается, равно как и не проводятся расчеты на прочность составных частей с целью установления достаточности приложенной нагрузки для повреждения составной части. Учитывая массы и скорости КТС, принимается, что созданные при столкновении нагрузки достаточны для повреждения составных частей КТС.

Различие конструктивных характеристик составных частей КТС обуславливает изменение по величине сил взаимодействия, возникающих в разные моменты на разных участках внедрения: они возрастают по мере увеличения глубины внедрения или резко уменьшаются при разрушении воспринимающей усилие составной части КТС. Поэтому образование деформаций на КТС происходит под действием импульсов множества сил взаимодействия в различных контактировавших при ударе точках [7, с. 26]. Направление вектора равнодействующей импульсов этих сил можно определить лишь приближенно, исходя из основного направления деформаций частей КТС на участке контактирования и направления разворота последнего после удара [7, с. 26].

Последствия контакта проявляются в деформациях, сдвиге деформированных элементов в направлении удара и выраженной плоскостности деформированных элементов, в виде других информативных признаков в зависимости от вида столкновения. При определении основной линии деформации следует учитывать возможное вра-

щение, проскальзывание контактирующих между собой составных частей обоих КТС (при эксцентричном характере столкновения). Этот факт подчеркивает важность рассмотрения механизма образования повреждений в совокупности с исследованием второго этапа механизма столкновения.

Таким образом, одной из задач исследования является установление линии удара (линии столкновения) – прямой, проходящей по линии действия равнодействующей импульсов сил взаимодействия (ударного импульса⁸) [7]. Линия удара привязывается к продольной оси КТС посредством угла, измеряемого от продольной оси против часовой стрелки. В момент столкновения линия удара едина для обоих контактирующих КТС, что определяет соответствие направлений повреждений на обоих КТС с учетом единой линии действия и противодействия ударной нагрузки.

Направление деформаций КТС устанавливается в результате натурального осмотра его повреждений. Использование фотоматериалов для установления угла столкновения возможно только в том случае, если на них зафиксированы измерительные инструменты (например, транспортиры, шарнирно связанные линейки), подтверждающие полученные значения, или в рамках комплексных исследований. Таким образом, формируется алгоритм исследования ударной нагрузки, основанный на взаимосвязи имеющихся повреждений составных частей КТС, установленного места первичного контакта в момент столкновения, угла столкновения и расположения продольных осей КТС в момент удара. Для установления результатов воздействия ударной нагрузки следует учитывать характеристики контактировавших КТС – массы, конструктивные особенности и скорости в момент столкновения.

Исследование механизма образования повреждений целесообразно начать с определения места первичного контакта КТС. В общем случае его устанавливают на основании анализа совокупности факторов – фабулы происшествия (в том числе и путем исследования схемы осмотра места происшествия), выступающих частей обоих КТС, глубины и направленности объемных деформаций кузовных составных частей, информативных признаков, позволяющих определить направление следов (их начало

⁷ Равнодействующая сила – это сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил.

⁸ Импульс ударной силы (ударный импульс) – мера механического взаимодействия тел при ударе. Он определяется произведением силы на время ее действия.

и окончание), других признаков в зависимости от вида столкновения и конструктивных особенностей составных частей. Именно в этом месте образуются первичные контактные следы взаимодействия на обоих КТС. Более того, установленная в месте первичного контакта следовая информация на КТС является источником определения угла взаимного расположения между продольными осями КТС в момент удара, значение которого совпадает со значением угла столкновения⁹ в случае, если КТС двигались без бокового скольжения. Алгоритм установления угла столкновения КТС в подобных случаях приведен в приложении 2.2 Методических рекомендаций [1]. Крайне важно учитывать отличие угла столкновения от угла взаимного положения КТС при их контакте. Также существует способ определения угла взаимного расположения транспортных средств в момент столкновения методом графического моделирования с построением модели повреждений [10].

Угол столкновения и линия удара не только позволяют определить взаимное положение КТС в момент начала контакта и проанализировать механизм образования их повреждений, но и являются связующим звеном с автотехническим исследованием механизма происшествия, демонстрируя целостность единого процесса образования повреждений и изменения скорости и направления КТС при столкновении.

Исследование механизма контактных повреждений составных частей предусматривает мысленную реконструкцию¹⁰ (если отсутствует возможность в натурной реконструкции) второго этапа механизма столкновения. Перемещая оба КТС от места первичного контакта и одновременно сопоставляя повреждения по форме, размерам, локализации, характеру, направлению распространения и расстоянию от опорной поверхности, эксперт находит такое положение, когда повреждения на одном КТС будут соответствовать повреждениям на другом. При этом необходимо учитывать пространственную форму контактирующих составных частей, возможное ее изменение в результате деформаций или разрушения.

⁹ Угол столкновения – угол, образованный линиями, определяющими направление движения каждого КТС перед столкновением [9].

¹⁰ Мысленное реконструирование – прием исследования, совокупность отражений наглядных образов, чувствительных восприятий, возникающих у субъекта реконструкции в результате ознакомления с определенными предметами и документами, и логических построений.

Перемещая КТС, эксперт использует данные о виде и угле столкновения, относительности скоростей КТС (при боковых скользящих и касательных столкновениях), направлении удара и прохождении линии удара относительно центров тяжести транспортных средств.

Вторичные контактные повреждения являются либо продолжением следов первичного контакта, либо позиционируются отдельно. Обычно они выражены слабее первичных, но при боковом скользящем столкновении интенсивность первичных и вторичных следов (следов вторичного контакта боковых поверхностей КТС при их «складывании») может быть сопоставима [9, с. 73]. В зависимости от прохождения линии удара относительно центров тяжести КТС возможно возникновение момента силы, приводящего к их вращению, если линия удара проходит не через центр тяжести КТС (эксцентричное столкновение). В случае прохождения линии удара через центр тяжести КТС (центральное столкновение) вращающего момента не будет.

Все это следует учитывать при мысленной реконструкции второй стадии механизма столкновения, сопоставляя имеющиеся повреждения КТС. Непосредственный расчет движения КТС после их первичного контакта, то есть исследование механизма столкновения, как отмечалось выше, является прерогативой автотехнической экспертизы, результаты которой способствовали бы проведению автотовароведческих исследований. Тем не менее, результаты относительного перемещения КТС можно получить и при использовании программ визуализации механизма столкновения, основанных на установленном автотехнической экспертизой механизме происшествия.

Сама постановка задачи установления механизма повреждений предусматривает оформление ее решения в отношении контактных следов (как первичных, так и вторичных) в виде сравнительной таблицы, в которой должны быть отражены:

- попарно – составные части каждого из КТС как слеодообразующий и следовоспринимающий объекты;
- признаки сопоставимости следов по характеру повреждения (вмятины, царапины, задиры и т. д.);
- признаки сопоставимости следов по высоте расположения от опорной поверхности к направлению повреждения.

Недопустимым, но часто встречающимся в экспертной практике является утверждение о направленности следов на КТС без отсутствия аргументации. Направление следов позволяет установить соотносимость скоростей контактировавших КТС, что, в свою очередь, необходимо для анализа механизма происшествия и определения направления действия равнодействующей сил.

Например, соотносимость скоростей КТС при наличии на них взаимосвязанных царапин¹¹ определяется исходя из общих закономерностей:

- если царапины на боковых поверхностях обоих КТС параллельны горизонтальной поверхности, значит их скорости были сопоставимы при попутных столкновениях;
- отклонение царапины на боковой поверхности вниз – КТС как слеодообразующий объект перед столкновением тормозилось;
- отклонение царапины на боковой поверхности вверх – КТС как следовоспринимающий объект перед столкновением тормозилось.

В частных случаях возможны отклонения царапин, не связанные с изменениями скоростей КТС, а обусловленные особенностями пространственной формы следовоспринимающего или слеодообразующего объектов: при соприкосновении двух параллельно двигавшихся в одном направлении КТС в случае, если узкий конец царапины направлен в сторону передней части автомобиля, то у этого автомобиля скорость была выше, и наоборот.

Начало и конец царапин лучше определяются по грунтовке, если она оголилась в результате контакта. Отслоившаяся грунтовка имеет форму капли, широкий конец которой направлен в сторону движения объекта, сделавшего царапины. При тщательном исследовании можно также установить трещины в грунтовке, направление которых также укажет направление движения предмета, наносящего царапины. Такие исследования возможны только при наличии увеличительной линзы, а их фиксация предусматривает применение макросъемки. Набегание чешуек лакокрасочного покрытия друг на друга по границам царапин и соскобов позволяет определить направ-

ление перемещения слеодообразующего объекта.

Более подробные исследования повреждений кузовных составных частей с целью определения соотносимости скоростей КТС, образовавших эти повреждения, будут приведены в Своде автотовароведческих методик, который придет на смену действующим Методическим рекомендациям [1], а также будут рассмотрены на курсах повышения квалификации судебных экспертов, проводимых ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России. Там же будут подробно разъяснены порядок фиксации следовой информации, алгоритм исследования и его изложение, источники получения исходных данных, необходимые расчеты.

Взаимосвязь следов (повреждений) первичного контакта на обоих КТС будет подтверждена при установлении их парности. Это подразумевает соответствие направленности повреждений относительно осей КТС (спереди-назад, справа-налево или наоборот, относительно продольной или поперечной осей), их характера и расположения относительно опорной поверхности.

Подтвержденное физико-химической экспертизой заключение об идентичности вещества следа на следовоспринимающих составных частях материалу слеодообразующих составных частей является основанием для категоричного вывода о взаимосвязи повреждений составной части исследуемого КТС в результате контактного взаимодействия с другим КТС.

Отсутствие причинной связи повреждений составных частей с событием происшествия может быть аргументировано явными несоответствиями расположения повреждений относительно габаритов КТС установленной фабулы происшествия. Такое решение также может быть принято при несоответствии характера и расположения имеющихся повреждений повреждениям, характерным для рассматриваемого типа столкновения.

Тип столкновения устанавливается по итогам осмотра КТС в совокупности с заданной фабулой происшествия, а типичные для каждого типа повреждения описаны в Методических рекомендациях [1].

Особой тщательности требует исследование вторичных бесконтактных следов (повреждений). Они могут быть двух видов:

- следы (повреждения), которые образовались без непосредственного контакта

¹¹ Царапины – линейные повреждения, образованные при скольжении выступающих деталей рельефа слеодообразующего объекта без сквозного повреждения следовоспринимающей поверхности. Ширина царапин, как правило, больше, чем глубина, а длина больше, чем ширина.

с деталями и частями автомобилей и являются следствием передачи ударной нагрузки несущими силовыми составными частями КТС или перераспределения нагрузки в пределах одной кузовной детали (например, образование вмятины на панели крыши при встречном, угловом, блокирующем столкновении или вмятины в задней части крыла при контакте с внешним объектом передней части крыла);

– повреждения, возникшие под действием инерционных сил.

Вторичные повреждения могут отсутствовать или проявиться только в одном из описанных выше видов.

Вторичные бесконтактные повреждения характерны в большей степени для блокирующих¹² столкновений. Процесс удара при блокирующем характере столкновения имеет две фазы. Первая продолжается от момента соприкосновения КТС до их наибольшего сближения, уравнивания относительной скорости КТС. Вторая – от конца первой фазы до момента разъединения КТС (если последнее имеет место). Во время первой фазы (при столкновении ее длительность составляет 0,05–0,10 с) кинетическая энергия КТС переходит в механическую энергию разрушения и деформации составных частей, а также потенциальную энергию в тепловую. Во второй фазе (при столкновении ее длительность составляет 0,02–0,04 с) потенциальная энергия упругих частей переходит в кинетическую, способствуя разъединению КТС [2, с. 180].

Исходя из изложенного, можно утверждать, что вторичные бесконтактные повреждения, равно как и первичные повреждения, образуются именно в первой фазе процесса ударного взаимодействия КТС.

При исследовании вторичных бесконтактных повреждений наибольший интерес представляет не графическая точка приложения ударной нагрузки на внешних составных частях кузова, а участки обоих КТС (зачастую со сложной конфигурацией), через которые передается ударная нагрузка. Эти участки должны иметь определенную твер-

дость¹³ и жесткость¹⁴, что позволит передавать усилия от одного КТС к другому, влияя не только на направления их движения, но и на образование повреждений составных частей.

Принимая во внимание тот факт, что вторичные бесконтактные повреждения образуются, в основном, в первой фазе удара, примем, что эти повреждения появляются под влиянием ударной нагрузки, ориентированной на линию удара. От места контакта ударная нагрузка распространяется по несущим, силовым кузовным составным частям. Под силовыми конструкциями в данном случае подразумеваются составные части, которые могут передавать ударную нагрузку другим, близлежащим составным частям. В качестве таких силовых элементов могут выступать составные части, которые изначально предназначались для восприятия силовых нагрузок, например, несущие кузовные составные части¹⁵. Такие составные части имеют жесткую конструкцию вследствие материала изготовления и (или) формы сечения. Но ударную нагрузку могут передавать и составные части, жесткость которых усилилась после их деформации в процессе восприятия ударной нагрузки. Понятно, что составные части, разрушающиеся под действием ударной нагрузки (например, фары передние), передавать ее далее не могут.

Несущие кузовные составные части, имеющие большую жесткость и прочность, способны передавать ударные нагрузки другим сопрягаемым с ними составным частям, расположенным на линии удара, особенно если эти несущие силовые конструкции сделаны из стали повышенной прочности.

В других кузовных составных частях, имеющих меньшую жесткость и прочность, энергия удара расходуется на их деформацию, разрушение, образуя вторичные повреждения. При этом ударная нагрузка может частично погаситься за счет деформации кузовной составной части, имеющей зоны программируемой деформации в виде гофр, отверстий, изменения сечений профиля и т. д. Исследование таких зон должно

¹² Блокирующее столкновение КТС – это столкновение, при котором в процессе контактирования относительная скорость транспортного средства на участке контакта к моменту завершения деформаций снижается до нуля (последовательные скорости движения транспортного средства на этом участке уравниваются). Относительная скорость движения – это физическая величина, равная векторной разности скоростей, заданных относительно неподвижной системы отсчета.

¹³ Твердость – способность противостоять проникновению более твердого тела под действием нагрузки.

¹⁴ Жесткость – способность противостоять деформации (восстановимой или невосстановимой).

¹⁵ Несущие части кузова – составные части, предназначенные для восприятия статических нагрузок, образующихся под собственным весом КТС, пассажиров, и динамических, которые действуют при движении КТС.

проводиться экспертом в обязательном порядке.

Рассматривая вторичные бесконтактные повреждения, следует учитывать форму и площадь контакта составных частей, в зоне которых передается ударная нагрузка и жесткость их конструкции. Например, при скользящем ударе вдоль боковых дверей ударная нагрузка от деформированных дверей передается боковине кузова в месте примыкания дверей. Деформация боковой части двери и боковины будет определяться жесткостью их конструкций (в свою очередь зависящей от многих факторов: толщины металла, формы профиля и т. д.), и не всегда может точно совпадать с местом внешнего (первичного) контакта панели наружной двери. Но всегда будет находиться в границах эпюры¹⁶ действующих напряжений на боковине со стороны всей площади ее контакта с боковой поверхностью двери.

Передающие ударный импульс силовые, несущие кузовные части могут незначительно деформироваться либо смещаться в пространстве без деформации. Это является одной из причин образования перекосов кузова. Поэтому при осмотре КТС следует также уделять внимание местам соединения кузовных составных частей с целью установления отслоений ЛКП, нарушений сварных швов, приподнятости пластизольной мастики, герметика и т. д. – информа-

тивным признакам смещения кузовных составных частей.

Соответственно, еще на этапе подготовки к осмотру КТС эксперт должен определить особенности конструкции исследуемого транспортного средства. Данные о зоне повреждений и направлении удара, полученные на основании изучения материалов, сопоставляются с наличием несущих элементов в возможной зоне повреждения, их конструкции, сопряженных деталях, в том числе и скрытых внешними конструкциями.

Пространственная форма кузовных составных частей определяет трехмерное (по высоте, ширине и длине относительно габаритов КТС) разложение вектора ударного импульса. Именно для подчеркивания возможных проекций сил, обуславливающих распространение деформаций в разных направлениях в местах соединения составных частей, применяется более широкое понятие – ударная нагрузка.

На рисунке приведен пример условного разложения вектора ударного импульса, приложенного к КТС. При этом возможны нюансы распределения ударной нагрузки в направлении отдельных составных частей, обусловленные их предыдущими ремонтами, усталостью металла¹⁷, коррозионными повреждениями и т. д., что не отменяет необходимость учета разложения вектора ударного импульса.

¹⁶ Эпюра (фр. *epure* – чертеж) – особый вид графика, показывающий распределение величины нагрузки на объект.

¹⁷ Усталость металла – процесс постепенного накопления повреждений в его составной части под воздействием переменных (циклических) напряжений.

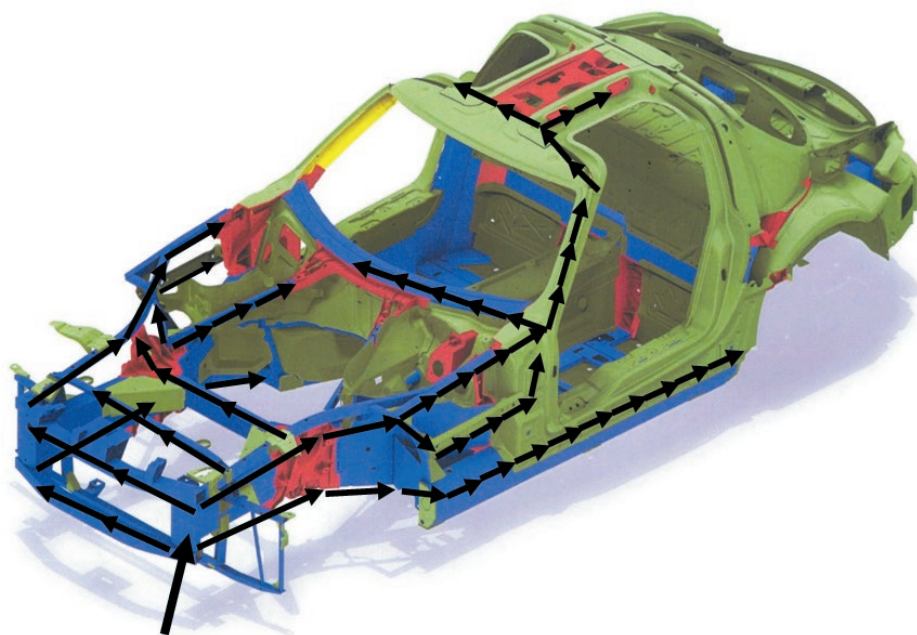


Рис. Схема условного распространения ударной нагрузки в несущем кузове КТС
Fig. Scheme of conditional distribution of load impact in a load-bearing body of a wheeled vehicle

С учетом изложенного становится логически понятным порядок поиска самих повреждений составных частей, прослеживание их непрерывной «цепочки» и сопряжений, через которые передается ударная нагрузка. Эксперт должен последовательно осмотреть все места соединений кузовных составных частей и сами составные части от места первичного контакта в направлении распространения ударной нагрузки. В этом случае осмотр позволяет установить крайнюю составную часть в последовательной цепочке поврежденных составных частей в результате рассматриваемого происшествия. Осмотры по часовой стрелке или против часовой стрелки могут использоваться лишь для общего взгляда на КТС и последующего определения составных частей, повреждения которых не находятся в причинной связи с рассматриваемым событием происшествия.

Далее, продвигаясь от места первичного контакта, следует различать и фиксировать повреждения по фактору момента их образования (первичные и вторичные, контактные и бесконтактные).

Для установления взаимосвязи вторичного бесконтактного повреждения в виде деформации и (или) разрушения от ударного импульса эксперту необходимо обосновать соблюдение одного из условий:

- Деформация расположена на той же составной части, к которой приложен импульс ударной силы, и в направлении ударного импульса; например, изломы в задней части крыла обусловлены приложением ударного импульса в передней части крыла, при этом направление ударной нагрузки, вид столкновения должны соответствовать характеру деформации в задней части крыла.

- Деформация (разрушение) является следствием изменения пространственного положения кузовных составных частей. Например, трещины стекла ветрового образовались в результате перекоса проема окна при приложении ударного импульса, действовавшего от места приложения ударной нагрузки в направлении стойки рамы ветрового окна. При этом должна просматриваться цепочка (схема) непрерывного распределения ударного импульса от места первичного контакта до исследуемого повреждения. Для наглядности такая схема может быть построена и приложена к заключению эксперта. Наличие на участке, от места первичного контакта до конечного исследуемо-

го повреждения, других повреждений (в том числе и в местах программируемой деформации) будет способствовать обоснованности вывода о причинной связи исследуемого вторичного повреждения и события происшествия.

Подтверждением взаимосвязи вторичного повреждения с приложенной ударной нагрузкой будет присутствие отклонений в контрольных точках конструкции по линии удара от места первичного контакта до вторичного повреждения, зафиксированное в диагностической карте проверки на стапеле.

Причиной образования вторичных повреждений могут быть инерционные нагрузки, возникающие при ДТП. Источник таких нагрузок – составные части КТС, имеющие значительные массы (кабины грузовых автомобилей, силовые агрегаты, специальное оборудование и т. д.). Передача инерционных нагрузок происходит через точки крепления (фиксации) этих составных частей к жестким элементам кузова, рамы. Создаваемые инерционные моменты могут быть источником деформации несущих составных частей КТС, а также приводить к нарушению соединения, отрыву составных частей (в первую очередь имеющих конструктивно, изначально определенную подвижность, зазор, люфт). Инерционные моменты возникают также в результате резкой остановки вращающихся составных частей в узлах и агрегатах КТС. В рамках рассматриваемых случаев эксперт, как минимум, имеет право заявить о том, что возникшие вторичные повреждения могут находиться в причинной связи с событием происшествия.

Заключение

Подводя итог, следует отметить, что эксперт в своем заключении о причинной связи имеющихся повреждений с событием происшествия должен отразить все установленные им повреждения и определить их взаимосвязь на обоих КТС. Для этого необходимо:

1. Выделить первичные и вторичные контактные следы и обосновать их парность (взаимосвязь) со следами на другом транспортном средстве или объекте исследования.
2. Выделить вторичные бесконтактные повреждения, охарактеризовать их и пояснить механизм их образования.

3. При необходимости отметить те следы, для которых не была установлена причинная связь с событием происшествия.

4. Аргументировать механизм образования повреждений, исходя из установленного единства линии удара на контактировавших КТС и угла столкновения (а при движении с боковым скольжением – угла взаимного расположения транспортных средств), соответствующих факту происшествия.

Установление причинной связи повреждений непосредственно с событием происшествия является задачей комплексного исследования автотехнической и автотовароведческой экспертиз.

В рамках решения этой задачи экспертом-автотовароведом устанавливается взаимосвязь повреждений на контактирующих

между собой КТС. При этом исследования, в том числе и относящиеся к установлению направления действующих сил, основываются исключительно на анализе объема и характера повреждений. Таким образом, эксперт-автотоваровед исследует только часть механизма столкновения КТС – элементы второго этапа механизма, которые связаны с возникновением повреждений составных частей.

Вид столкновения КТС оказывает влияние на механизм образования повреждений. Принципиально важным является конкретизация повреждений и их разделение на первичные и вторичные, контактные и бесконтактные. Это позволяет совершенствовать алгоритм их исследования и формулировать обоснованные выводы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Махнин Е.Л., Новоселецкий И.Н., Федотов С.В., Галевский С.О., Калинин М.А. и др. Методические рекомендации по проведению судебных автотехнических экспертиз и исследований колесных транспортных средств в целях определения размера ущерба, стоимости восстановительного ремонта и оценки. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2018. 326 с.
2. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Учебник для вузов. М.: Транспорт, 1989. 255 с.
3. Махнин Е.Л., Новоселецкий И.Н., Федотов С.В. Исследование транспортных средств в целях определения стоимости восстановительного ремонта и оценки: курс лекций / Под общ. ред. С.А. Смирновой. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2017. 286 с.
4. Экспертное исследование следов на транспортных средствах, возникших при дорожно-транспортном происшествии. Методическое письмо для экспертов. М.: ВНИИСЭ, 1994. 37 с.
5. Коллинз Д., Моррис Д. Анализ дорожно-транспортных происшествий. М.: Транспорт, 1971. 128 с.
6. Иларионов В.А., Армадеров Р.Г., Выхребцов В.Г., Емельянов Ю.В., Калинин Я.Н. и др. Судебная автотехническая экспертиза. Часть 2. М.: ВНИИСЭ, 1980. 230 с.
7. Корухов Ю.Г. Транспортно-трассологическая экспертиза по делам о дорожно-транспортных происшествиях (диагностические исследования): методическое пособие для экспертов, следователей, судей / отв. ред. Ю.Г. Корухов. М.: ВНИИСЭ, 1988. Вып. 2. 119 с.
8. Байэтт Р., Уоттс Р. Расследование дорожно-транспортных происшествий / пер. с англ. А.А. Шалатова. М.: Транспорт, 1983. 287 с.

REFERENCES

1. Makhnin E.L., Novoseletskii I.N., Fedotov S.V., Galevskiy S.O., Kalinin M.A. *et al. Methodological Recommendations for Conducting Forensic Vehicle Examinations and Study of Wheeled Vehicles to Determine the Amount of Damage, the Cost of Corrective Maintenance and Assessment*. Moscow: RFCFS, 2018. 326 p. (In Russ.).
2. Ilarionov V.A. *Examination of Road Traffic Accidents. Textbook for Universities*. Moscow: Transport, 1989. 255 p. (In Russ.).
3. Makhnin E.L., Novoseletsky I.N., Fedotov S.V. *Examination of Vehicles to Determine the Cost of Restoration Repairs and Evaluation: Course of Lectures* / S.A. Smirnova (ed.). Moscow: RFCFS, 2017. 286 p. (In Russ.).
4. *Forensic Examination of Traces on Vehicles, Appeared in a Road Traffic Accident (Guidance Letter for Experts)*. Moscow: VNIISE, 1994. 37 p. (In Russ.).
5. Collins D., Maurice D. *Analysis of Road Traffic Accidents*. Moscow: Transport, 1971. 128 p. (In Russ.).
6. Ilarionov V.A., Armaderov R.G., Vyskrebtssov V.G., Emelianov Yu.V., Kalinskii Ya.N. *et al. Forensic Automotive Technical Examination. Part 2*. Moscow: VNIISE, 1980. 230 p. (In Russ.).
7. Korukhov Yu.G. *Vehicle and Traceological Forensic Examination in Cases on Road and Traffic Accidents (Diagnostic Studies): Methodological Manual for Experts, Investigators and Judges* / Yu.G. Korukhov (ed.). Moscow: VNIISE, 1988. No. 2. 199 p. (In Russ.).
8. Bayette R., Watts R. *Investigation of Road and Traffic Accidents* / translated by A.A. Shalotov. Moscow: Transport, 1983. 287 p. (In Russ.).

9. Корухов Ю.Г. Судебная транспортно-трассологическая экспертиза: методическое пособие для экспертов. М.: ВНИИСЭ, 1977. 109 с.
10. Жарких С.С. Определение угла между продольными осями транспортных средств в момент столкновения методом графического моделирования // Теория и практика судебной экспертизы. 2015. № 4 (40). С. 77–81.
11. Грановский Г.Л., Корухов Ю.Г., Горской И.В., Шлепов Ю.А., Кристи Х.М. [и др.] Транспортно-трассологическая экспертиза по делам о дорожно-транспортных происшествиях (диагностические исследования): методическое пособие для экспертов, следователей и судей / Отв. ред. Ю.Г. Корухов. М.: ВНИИСЭ, 1988. Вып. 1. 100 с.
9. Korukhov Yu.G. *Forensic Vehicle and Traceological Examination: Methodological Manual for Experts*. Moscow: VNIISE, 1977. 109 p. (In Russ.).
10. Zharkikh S.S. Using Graphic Modeling to Determine the Angle Between the Roll Axes of Vehicles at the Moment of Collision. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2015. No. 4 (40). P. 77–81. (In Russ.).
11. Granovskii G.L., Korukhov Yu.G., Gorskoi I.V., Shlepov Yu.A., Kristi H.M. *et al. Vehicle and Traceological Forensic Examination in Cases on Road and Traffic Accidents (Diagnostic Studies): Methodological Manual for Experts, Investigators and Judges* / Yu.G. Korukhov (ed.). Moscow: VNIISE, 1988. No. 1. 100 p. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Жарких Сергей Сергеевич – начальник отдела судебных криминалистических экспертиз ФБУ Кемеровская ЛСЭ Минюста России;
e-mail: info@minjust-expert42.ru

Новоселецкий Игорь Николаевич – главный научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения и аспирантуры ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России; e-mail: info@minjust-expert77.ru

Федотов Сергей Викторович – начальник отдела автотовароведческой экспертизы ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России;
e-mail: info@minjust-expert77.ru

ABOUT THE AUTHORS

Zharkikh Sergei Sergeevich – Head of Department of Forensic Examinations, Kemerovo Forensic Laboratory of the Ministry of Justice of Russia;
e-mail: info@minjust-expert42.ru

Novoseletskii Igor' Nikolaevich – Shlyakhov RFCFS of the Ministry of Justice of Russia, Department for Scientific and Methodological Support of Forensic Examinations, Chief Scientific Officer; e-mail: info@minjust-expert77.ru

Fedotov Sergei Viktorovich – Shlyakhov RFCFS of the Ministry of Justice of Russia, Department of Vehicle Commodity Examinations, Head of Department; e-mail: info@minjust-expert77.ru

Статья поступила: 17.03.2025
После доработки: 18.04.2025
Принята к печати: 14.05.2025

Received: March 17, 2025
Revised: April 18, 2025
Accepted: May 14, 2025