

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ

Калмыков Б.Ю.<sup>1</sup>, Копылов С.В.<sup>2</sup>, Гармидер А.С.<sup>3</sup>

Email: Kalmykov1798@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Калмыков Борис Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой;

<sup>2</sup>Копылов Сергей Васильевич – магистрант;

<sup>3</sup>Гармидер Александр Сергеевич – аспирант,

кафедра техники и технологии автомобильного транспорта,

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного  
технического университета, г. Шахты

**Аннотация:** в статье приведено исследование по определению скорости в момент столкновения методом расчета скорости экспертным методом расчета и по деформации кузова и деталей автомобилей.

Результат расчета скорости движения автомобилей в момент столкновения показал, что расчет по деформации кузова транспортного средства имеет преимущества в отличие от экспертного метода расчета.

В качестве примера было выбрано реальное столкновение автомобиля КамАЗ-532150 с автомобилем ВАЗ-21093, произошедшее в г. Шахты Ростовской области. В результате расчетов скорости автомобилей в момент столкновения было выяснено, что погрешность вычисления экспертным анализом дорожно-транспортного происшествия находится в пределах 38% - 46% от реальной скорости движения столкновение автомобиля КамАЗ-532150.

**Ключевые слова:** столкновение, энергетические затраты, линейная скорость движения, деформация деталей кузова.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR DETERMINING THE SPEED OF CARS IN A COLLISION

Kalmykov B.Yu.<sup>1</sup>, Kopylov S.V.<sup>2</sup>, Garmider A.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kalmykov Boris Yurievich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department;

<sup>2</sup>Kopylov Sergey Vasilievich – Undergraduate;

<sup>3</sup>Garmider Alexander Sergeevich - Postgraduate student,

CHAIR OF TECHNOLOGY AND TECHNOLOGY OF AUTOMOBILE TRANSPORT,

INSTITUTE OF SERVICE AND ENTREPRENEURSHIP (BRANCH) OF DON STATE TECHNICAL UNIVERSITY,  
SHAKHTY

**Abstract:** in the article is given the study on the determination of speed at the moment of collision by the method of calculating the speed by the expert method of calculation and by deformation of the body and parts of cars.

The results of calculating the speed of the vehicles at the time of the collision showed that the calculation of the deformation of the vehicle body has advantages as opposed to the expert calculation method.

As an example, the real collision of the KamAZ-532150 car with a VAZ-21093 vehicle, which occurred in the town of Shakhty in the Rostov region, was chosen. As a result of calculating the speed of cars at the time of the collision, it was found that the error in calculating the expert analysis of the road accident is in the range of 38% to 46% of the actual speed of the collision of the KamAZ-532150.

**Keywords:** collision, energy costs, linear speed of movement, deformation of body parts.

УДК 62-94

Данная статья является продолжением работ, связанных с применением метода расчета скорости транспортных средств перед столкновением по деформации их деталей [1-10].

На примере реального дорожно-транспортного происшествия (ДТП), произошедшего в г.Шахты рассчитывается скорость в момент столкновения автомобилей двумя разными методами.

Описание ДТП: 20 октября 2013 г., в 2 часа 30 минут в г. Шахты на ул. Мелиховская 1, водитель автомобиля КамАЗ-532150, водительский стаж 9 лет, трезвый, не выбрал безопасную скорость движения, не справился с управлением и допустил столкновение с движущимся навстречу ему автомобилем ВАЗ-21093, водитель которого трезвый.

ДТП произошло на прямом участке дороги, в пасмурную погоду (шел дождь), в ночное время суток при исправном уличном освещении, дорожное покрытие асфальт, состояние мокрое, проезжая часть шириной 6,7 метра.

В ходе осмотра места ДТП выявлен недостаток в содержании УДС в виде отсутствия горизонтальных дорожных разметок 1.1, 1.5.

Осмотр транспортных средств КамАЗ-532150 расположение повреждений (левый бок). Наличие следов и других вещественных доказательств на транспорте нет. Модель шин, рисунок протектора, их износ и повреждения: норма 10X20. Давление воздуха в шинах - 9 атмосфер. Характер груза, его вес, габариты и способ увязки (крепления) - кукуруза 10 тонн. Показания спидометра: не работает. Состояние рулевого управления: норма. Состояние тормозной системы: норма.

Осмотр транспортных средств ВАЗ-21093: лобовое стекло, обе фары, крыша, обе двери, оба передних крыла, крышка радиатора, передняя левая стойка, оба передних колеса. Наличие следов и других вещественных доказательств на транспорте нет. Модель шин, рисунок протектора, их износ и повреждения: норма 175X70 R 13. Давления воздуха в шинах - 2 атмосферы. Характер груза, его вес, габариты и способ увязки (крепления): нет. Положения рычагов ручного тормоза и переключения передач: 3-я передача. Состояние рулевого управления проверить не представилось возможным. Состояние тормозной системы: проверить не представилось возможным. Состояние осветительных приборов, лобового и боковых стекол транспортных средств, зеркал заднего вида, степень их загрязненности; наличие и исправность стеклоочистителей: разбито лобовое стекло, разбиты фары. Иные сведения, необходимые для разрешения дела: нет.

Определим скорости движения этих автомобилей в момент столкновения экспертным анализом ДТП, в котором были произведены расчеты:

- по определению остановочного пути автомобилей ВАЗ-2109 и КамАЗ-532150;
- скорости автомобилей перед торможением;
- определение скорости автомобилей в момент начала их полного торможения;
- путь полного торможения автомобилей;
- расстояние перемещений автомобилей от места столкновения до остановки;
- условия возможности предотвратить столкновение для водителей автомобилей.

По результатам расчетов получились следующие данные: скорость автомобилей в момент начала их полного торможения равна для ВАЗ-2109 – 57,42 км/ч, КамАЗ-532150 – 83 км/ч.

По второму способу представлен следующий метод расчета скорости – по деформации кузова и деталей автомобиля [4].

Энергетические затраты по перемещению автомобиля: ВАЗ-2109 в процессе отбрасывания составили от 12222,16 до 18333,24 Дж.; КамАЗ-532150 процессе отбрасывания равны от 81619,2 до 122428,8 Дж. Средняя удельная деформация детали автомобиля ВАЗ-2109 равна 32,9 МПа; для магниевых сплавов марок типа МА-14 = 7 МПа [5].

Работа деформации автомобилей, которые участвовал в ДТП, рассчитывается по формуле (3) [2], в результате получим значение ВАЗ-2109-44233 Дж, КамАЗ-532150-848820 Дж.

Определение всех затрат кинетической энергии, которые произвели деформацию деталей, а также перемещение автомобиля в плоском движении при его отбрасывании определяются по формуле (5) [2], они составляют значения ВАЗ-2109 от 56455 до 62566 Дж, КамАЗ-532150 от 861068 до 930439 Дж.

Определение линейной скорости отбрасывания автомобиля, которая эквивалентна энергетическим затратам вычисляется по формуле (6) [2], а их значения составляют для ВАЗ-2109 от 10,9 м/с до 11,5 м/с, для КамАЗ-532150 от 8,1 до 8,4 м/с.

Скорость движения автомобиля в момент столкновения рассчитывается по формуле (8). Ее искомое значение для автомобиля ВАЗ-2109 находится в пределах от 10,89 м/с до 11,5 м/с, для автомобиля КамАЗ-532150 находится в пределах от 16,59 до 17,6 м/с.

Если перевести скорость из м/с в км/ч, то скорость ВАЗ-2109 будет находиться в пределах от 39,2 км/ч до 41,4 км/ч, скорость КамАЗ-532150 будет находиться в пределах от 60 км/ч до 63,36 км/ч.

Если сравнить два способа расчета скорости ТС в момент столкновения то погрешность вычисления экспертного анализа ДТП будет находиться в пределах от 38 % до 46 %

#### ***Список литературы / References***

1. Калмыков Б.Ю., Копылов С.В. Актуальность применения метода расчета скорости транспортных средств перед столкновением по деформации их деталей. // Проблемы современной науки и образования, 2017. № 7 (89). С. 32 - 35.
2. Калмыков Б.Ю. Анализ метода расчета скорости автотранспортного средства по деформации деталей его кузова / Калмыков Б.Ю., Копылов С.В., Питченко Д.С., Гармидер А.С. // Проблемы современной науки и образования, 2017. № 10 (92). С. 40 - 43.
3. Калмыков Б.Ю., Копылов С.В., Гармидер А.С. Сравнительный анализ методов определения скорости автотранспортного средства при наезде на препятствие. // Проблемы современной науки и образования, 2017. № 11 (93). С. 10 - 13.

4. Патент на изобретение № 2275612. Авторы: Байков В.П., Киселев В.Б., Любарский К.А.
5. Машиностроительные материалы. Краткий справочник. Под ред. В.М. Раскатова. М.: Машиностроение, 1980. 511 с.
6. [Калмыков Б.Ю. Особенности расчета потенциальной энергии удара автобуса при опрокидывании в сфере транспортного машиностроения](#) / Калмыков Б.Ю., Овчинников Н.А., Калмыкова О.М. // [Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки](#). 2010. № 2. С. 84-87.
7. [Калмыков Б.Ю. Граничные значения момента сопротивления поперечного сечения оконной стойки для метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса](#) / Калмыков Б.Ю., Овчинников Н.А., Гармидер А.С., Калмыкова Ю.Б. // [Вестник науки и образования](#). 2015. № 9 (11). С. 16-17.
8. Расчет прогнозируемого момента сопротивления сечения для материала кузова автобуса с учетом коррозионного изнашивания его элементов / Калмыков Б.Ю., Овчинников Н.А., Гармидер А.С., Калмыкова Ю.Б. // Вестник науки и образования, 2015. № 9 (11). С. 18-20.
9. [Калмыков Б.Ю. Энергетический этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса](#) / Калмыков Б.Ю., Овчинников Н.А., Гармидер А.С., Калмыкова Ю.Б. // [International Scientific Review](#), 2015. № 8 (9). С. 31-32.
10. [Калмыков Б.Ю. Нагрузочный этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса](#) / Калмыков Б.Ю., Овчинников Н.А., Гармидер А.С., Калмыкова Ю.Б. // [International Scientific Review](#), 2015. № 8 (9). С. 33-34.