

DOI: 10.34220/2311-8873-2024-44-51



УДК 656.13.08

UDC 656.13.08

2.9.5 – эксплуатация автомобильного транспорта

**ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ
АВТОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ДТП С УЧЕТОМ СЦЕПНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ШИН**

**INCREASING THE RELIABILITY
OF THE CAR TECHNICAL
EXAMINATION OF AN ACCIDENT,
TAKING INTO ACCOUNT THE
COUPLING CHARACTERISTICS
OF TIRES**

Ефимов Артём Дмитриевич,
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Между-
народные логистические системы и ком-
плексы (МЛСК)» Южно-Российский государ-
ственный политехнический университет
(НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск,
e-mail: e1984ad@mail.ru

Efimov Artem Dmitrievich,
candidate of technical sciences, associate professor,
head of the department of International logistics sys-
tems and complexes (ILSC) South Russian state pol-
ytechnic university (NPI) named after M. I. Platova,
Novocherkassk, e-mail: e1984ad@mail.ru

✉¹ **Алибагандов Алибаганд Омарович**,
ассистент кафедры «Международные логи-
стические системы и комплексы (МЛСК)»
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова, г. Новочеркасск,
e-mail: Alibagand1999@mail.ru

✉¹ **Alibagandov Alibagand Omarovich**,
assistant of the department International logistics sys-
tems and complexes (ILSC) South Russian state pol-
ytechnic university (NPI) named after M. I. Platova,
Novocherkassk, e-mail: Alibagand1999@mail.ru

Локтионов Вячеслав Вячеславович,
к.т.н., доцент кафедры «Международные ло-
гистические системы и комплексы (МЛСК)»
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова, г. Новочеркасск,
e-mail: eshtar1980@mail.ru

Loktionov Vyacheslav Vyacheslavovich,
candidate of technical sciences, associate professor of
the department International logistics systems and
complexes (ILSC) South Russian state polytechnic
university (NPI) named after M. I. Platova, Novo-
cherkassk, e-mail: eshtar1980@mail.ru

Бессарабов Евгений Николаевич,
к.т.н., доцент кафедры «Международные ло-
гистические системы и комплексы (МЛСК)»
Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова, г. Новочеркасск,
e-mail: bess.555en@ya.ru

Bessarabov Evgeniy Nikolayevich,
candidate of technical sciences, associate professor of
the department International logistics systems and
complexes (ILSC) South Russian state polytechnic
university (NPI) named after M. I. Platova, Novo-
cherkassk, e-mail: bess.555en@ya.ru

Аннотация. Во многих случаях аварийно-
опасные ситуации обусловлены тем, что сцеп-
ление шин с дорогой существенно отличается
от нормативных значений. Исходя из этого,

Annotation. In many cases, emergency situations
are caused by the fact that the adhesion of tires to
the road differs significantly from the standard val-
ues. Based on this, there are problems

возникают проблемы, связанные с адекватной оценкой влияния коэффициента сцепления в той или иной дорожно-транспортной ситуации на курсовую устойчивость автомобиля и его тормозной путь. Экспертные организации, а также государственные органы МВД нуждаются в информации о влиянии коэффициента сцепления при различных эксплуатационных факторах на тормозной путь автомобиля, при решении своих непосредственных служебных задач. В результате выполненных исследований, были получены значения корректирующих коэффициентов для теоретических расчетов коэффициентов сцепления колес с дорогой как в различных дорожных условиях, так и с учетом эксплуатационного состояния шин, которые можно использовать в практике экспертов-автотехников.

Ключевые слова: ЭКСПЕРТИЗА ДТП, ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, КОЭФФИЦИЕНТ СЦЕПЛЕНИЯ ШИН С ДОРОГОЙ, СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН, ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ.

associated with an adequate assessment of the influence of the coefficient of adhesion in a particular road traffic situation on the course stability of the car and its braking distance. Expert organizations, as well as state bodies of the Ministry of Internal Affairs need information about the influence of the coefficient of adhesion under various operational factors on the braking distance of the car, when solving their immediate official tasks. As a result of the research carried out, the values of correction coefficients for theoretical calculations of wheel-to-road coupling coefficients were obtained both in various road conditions and taking into account the operational condition of tires, which can be used in the practice of automotive experts.

Keywords: ACCIDENT EXAMINATION, VEHICLE, COEFFICIENT OF ADHESION OF TIRES TO THE ROAD, SPEED OF MOVEMENT, OPERATIONAL CONDITION OF CAR TIRES, BRAKING DISTANCE.

¹ Автор для ведения переписки

1 Состояние вопроса исследования и актуальность работы

В Российской Федерации относительно недавно стали особое внимание уделять выяснению истинных причин возникновения ДТП при проведении автотехнической экспертизы. Резонансные происшествия на автомобильном транспорте получают широкую огласку в прессе и средствах массовой информации. И очень часто выяснить истинные причины таких ДТП в виду отсутствия средств видеофиксации весьма сложная задача. Поэтому особая роль отводится расчетным методам и моделированию в рамках судебной автотехнической экспертизы [1-7].

По большей части методики проведения экспертизы ДТП уже весьма устарели и не отражают полную картину процессов, происходящих в зоне контакта колеса автомобиля с дорогой. Нормативные коэффициенты, используемые экспертами, были получены практически в идеальных условиях и на шинах, значительно отличающихся от современных по своим характеристикам [8-13].

Зачастую сотрудники ДПС на месте дорожно-транспортного происшествия лишь фиксируют состоявшийся факт того, что водитель не справился с управлением. При этом под данной скупой формулировкой могут быть скрыты различные обстоятельства, значительно влияющие на процесс движения и административного наказания водителя. Во многих случаях аварийноопасные ситуации обусловлены тем, что сцепление шин с дорогой существенно отличается от нормативных значений [8, 14-20].

Исходя из этого, возникают проблемы, связанные с адекватной оценкой влияния коэффициента сцепления в той или иной дорожно-транспортной ситуации на курсовую устойчивость автомобиля и его тормозной путь, что определяет актуальность выбранной темы диссертационной работы.

Экспертные организации, а также государственные органы МВД нуждаются в информации о влиянии коэффициента сцепления при различных эксплуатационных факторах на тормозной путь автомобиля, при решении своих непосредственных служебных задач.

Основной задачей проведения исследований является анализ влияния на коэффициент сцепления автомобильных шин с дорогой различных эксплуатационных параметров и разработка соответствующих корректирующих коэффициентов для существующих методик расчета.

2 Материалы и методы

В сложившейся практике судебной автотехнической экспертизы (САТЭ) ДТП применяется стандартная методика определения скорости движения автомобиля (1) перед началом аварийного торможения, которая предусматривает, что:

$$V_a = 0,5 \cdot t_3 \cdot j_3 + \sqrt{2 \cdot S_p \cdot j_3}, \quad (1)$$

где S_p – длина следа торможения на дорожном покрытии, м.; t_3 – время нарастания замедления, с; j_3 – замедление транспортного средства (2).

$$j_3 = \varphi_x g, \quad (2)$$

где φ_x – коэффициент сцепления колёс с дорогой.

Значение коэффициента сцепления шин автомобиля с дорогой (3) выбирается из рекомендованной справочной литературы и не учитывает конкретных эксплуатационных характеристик последних в сложившихся дорожных условиях. Поэтому многие авторы рекомендуют применять скорректированное значение коэффициента сцепления (4) [1, 4, 18-20]:

$$\varphi_\phi = \varphi_n \cdot k_\phi, \quad (3)$$

где φ_n – справочное нормативное значение коэффициента сцепления; k_ϕ – коэффициент состояния коэффициента сцепления, включающий конкретные значения следующих коэффициентов:

$$\varphi_\phi = \varphi_n \cdot k_{ДП} \cdot k_{СП} \cdot k_{ш} \cdot k_{шг} \cdot k_{ров} \cdot k_{кол} \cdot k_i \cdot k_{i_{non}} \cdot k_p \cdot k_{t_{ш}} \cdot k_{t_{д}} \cdot k_{t_{oc}}, \quad (4)$$

где $k_{ДП}$ – коэффициент вида дорожного покрытия; $k_{СП}$ – коэффициент состояния дорожного покрытия; $k_{ш}$ – коэффициент шероховатости поверхности дорожного покрытия; $k_{шг}$ – коэффициент гидравлической шероховатости; $k_{ров}$ – коэффициент ровности дорожного покрытия; $k_{кол}$ – коэффициент колеяности дорожного покрытия; k_i – коэффициент продольного уклона; $k_{i_{non}}$ – коэффициент поперечного уклона; k_p – коэффициент давления в шинах; $k_{t_{ш}}$ – температурный коэффициент шин; $k_{t_{д}}$ – температурный коэффициент дороги; $k_{t_{oc}}$ – температурный коэффициент окружающей среды.

Кроме того, значительное влияние на коэффициент сцепления оказывает существенное влияние состояние самих автомобильных шин, а именно, их износ и давление воздуха в них.

Износ шин транспортных средств определяется уменьшением высоты протектора в процессе эксплуатации. На его изменение оказывают влияние большое количество факторов – от манеры управления водителем до технического состояния автомобиля.

Выполним исследования зависимости тормозного пути «типового автомобиля» Хендай Солярис от давления воздуха и степени износа протектора шин. В качестве объекта исследования использовались шины марки Cordiant Road Runner 185/65 R15. Давление воздуха в шинах

определяли с помощью цифрового манометра Тугерго. На первом образце шины износ составлял 30 %, второй – 50 %, а третий – представлен новыми шинами с износом не более 10 % протектора. При этом скорость транспортного средства в момент торможения составляла 40 км/ч.

Влияние изменения давления в шине на замедление автомобиля, полученное в результате исследований, представлено в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1 – Влияние давления в шинах на замедление автомобилей

Давление в шинах, кПа	Тормозной путь транспортного средства, м	Замедление, м/с ²	Коэффициент сцепления
1,4	9,1	6,87	0,7
1,6	8,74	7,16	0,73
1,8	8,6	7,26	0,75
2,0	8,2	7,65	0,78
2,2	9,2	6,92	0,71
2,4	9,4	6,67	0,68

Анализ полученных результатов показывает, что изменение тормозного пути и коэффициента сцепления от величины давления воздуха в шинах транспортных средств осуществляется по нелинейной зависимости.

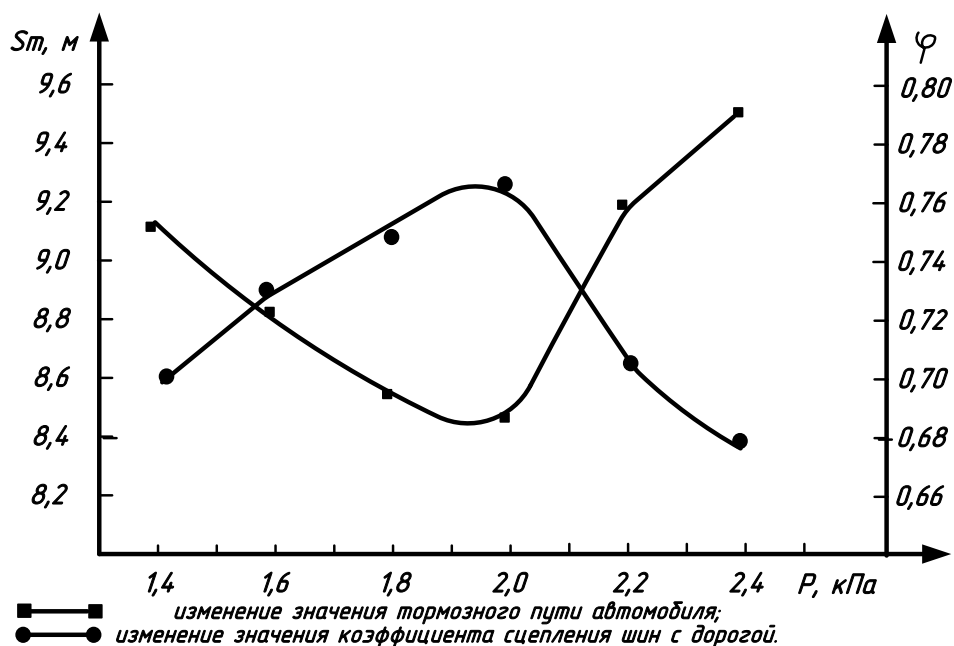


Рисунок 1 – Влияние давления в шинах на тормозной путь автомобиля и значение коэффициента сцепления шин с дорогой

При этом, следует отметить, что при давлении 2,2 кПа и выше величина тормозного пути и коэффициента сцепления стабилизируется, но не в минимальных значениях. Наименьшее значение тормозного пути, а, следовательно, максимальный коэффициент сцепления, наблюдаются при давлении 2,0 кПа.

Поэтому для проведения дальнейших исследований влияния износа протектора шины на коэффициент сцепления было выбрано в качестве рабочего именно давление в шинах, составляющее 2,0 кПа. Как было отмечено выше, проводились исследования на автомобиле с износом резины примерно 30 % и 50 %. Результаты исследований представлены в табл. 2 и на рис. 2.

Анализ полученных данных показывает, что при увеличении износа протектора шин существенно возрастает значение тормозного пути в связи с уменьшением коэффициента сцепления. Причем, в процентном соотношении, изменение тормозного пути прямо пропорционально изменению коэффициента сцепления.

На основании проведенных исследований рассчитаны значения поправочного коэффициента для расчета объективного коэффициента сцепления шин с покрытием проезжей части с учетом износа протектора, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние протектора шин на коэффициент сцепления шин автомобилей

Износ протектора шин, %	Тормозной путь транспортного средства, м	Коэффициент сцепления	Значение поправочного коэффициента, учитывающего износ шин, K_u
10	8,2	0,78	1
20	8,5	0,75	0,96
30	8,9	0,72	0,92
40	10,8	0,6	0,77
50	11,2	0,57	0,73

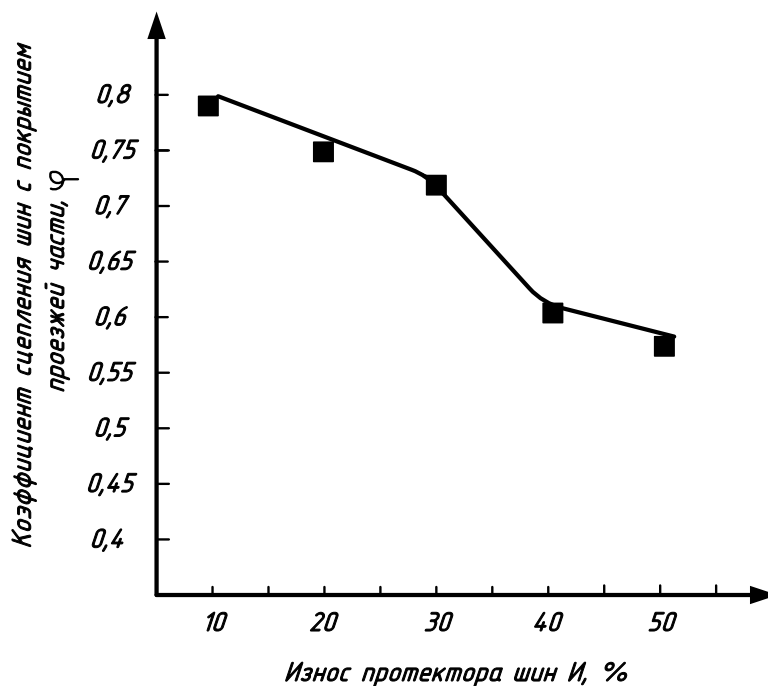


Рисунок 2 – Влияние износа протектора шин на коэффициент сцепления

Таким образом, полученные нами поправочные коэффициенты необходимо подставить в ранее рассмотренное выражение для расчета коэффициента сцепления и получим следующее выражение:

$$\varphi_{\phi} = \varphi_n \cdot k_{ДП} \cdot k_{СП} \cdot k_{ш} \cdot k_{шг} \cdot k_{ров} \cdot k_{кол} \cdot k_i \cdot k_{i_{нон}} \cdot k_p \cdot k_{t_{ш}} \cdot k_{t_{д}} \cdot k_{t_{ос}} \cdot K_{(нопр)max} \cdot K_u$$

где K_u – поправочный коэффициент учитывающий износ шин; $K_{(нопр)max}$ – поправочный коэффициент учета давления в шинах автомобиля.

3 Результаты исследований

Полученное выражение для расчета сцепления рекомендуется использовать при проведении автотехнической экспертизы ДТП, для установления технической возможности у водителя избежать происшествия при возникновении аварийной ситуации.

Рассмотрим, насколько изменяется значение скорости движения транспортного средства, рассчитанное с применением установленной методики в САТЭ от вычисленного с использованием корректирующих коэффициентов.

Рассмотрим случай экстренного торможения автомобиля Хендай Солярис на сухом, ровном, чистом асфальтобетонном покрытии проезжей части, зафиксированная длина следа юза составила 20 м, при этом давление в шинах составляло 2,2 МПа, а износ их протектора – 30 % от исходного значения. В результате расчетов по установленной методике вычисляем значение скорости перед началом торможения, км/ч:

$$V_a = 3,6 \cdot (0,5 \cdot 0,4 \cdot 6,2 + \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 6,2}) = 61$$

В тоже время расчет с учетом скорректированного значения коэффициента сцепления шин с дорогой дает следующее значение скорости движения, км/ч :

$$V_a = 3,6 \cdot (0,5 \cdot 0,4 \cdot 5,05 + \sqrt{2 \cdot 20 \cdot 5,05}) = 55$$

Расчеты показывают, что даже при равных остальных условиях эксплуатационное состояние шин автомобиля существенно влияет на его тормозной путь, а, соответственно, определяет обоснованность экспертных решений в судебной практике по ДТП.

4 Обсуждение и заключение

В результате выполненных исследований установлено, что достаточно большой вклад в отклонение величины коэффициента сцепления от нормативных значений вносит разность давлений в шинах и их износ в процессе эксплуатации. Выполненные теоретические и эмпирические исследования позволили получить поправочные коэффициенты, позволяющие нивелировать разницу нормативных и фактических значений. Данные поправочные коэффициенты могут быть рекомендованы для использования экспертами-автотехниками в своей практики для повышения достоверности расчетов и выводов.

Список литературы

- 1 Драгунов, А. Ф. Некоторые особенности проведения автотехнической экспертизы дорожно-транспортных происшествий [Текст] / Драгунов А.Ф., Ляпустин П.К., Минько А.М. // Сборник научных трудов ангарского государственного технического университета - 2008. - №1. - С. 26-29. - EDN RDIMZT.
- 2 Тарасов, Е. А. Пример судебной автотехнической экспертизы по исследованию обстоятельств ДТП [Текст] / Тарасов Е.А., Волков Н.М., Дегтев Д.Н., Никитин С.А., Щиенко А.Н. // Высокие технологии в строительном комплексе - 2021. - №2. - С. 116-124. - EDN DIJELR.
- 3 Шашко, Ю. В. Сущность и значение судебной автотехнической экспертизы [Текст] / Шашко Ю.В. // Тенденции развития науки и образования - 2023. - №9 6-6. - С. 103-106. - EDN JYBDNX.
- 4 Петрова, М. Г. Проблемы и несовершенство назначения и проведения автотехнической экспертизы [Текст] / Петрова М.Г., Мамонтова Э.А. // Новое слово в науке: перспективы развития. - 2015. - №4(б). - С. 296-297. - EDN XXXTER.
- 5 Аметов, В. А. Проблемы автотехнической экспертизы: химмотологический подход [Текст] / Аметов В.А., Беляев М.К., Зубрицкий А.В., Шальков А.В. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2020. - №4. - С. 15-27. - EDN YFBSCB.

- 6 Агафонов, А. С. Алгоритм действий эксперта-автотехника при производстве судебной автотехнической экспертизы по исследованию маркировочных обозначений транспортных средств [Текст] / Агафонов А.С. // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. - 2023. - №1(25). - С. 7-22. - EDN UAUOHF.
- 7 Багичев, С. А. Моделирование напряженно-деформированного состояния рамы автоприцепа - комплексный инструмент в производстве автотехнической экспертизы [Текст] / Багичев С. А., Прошин Д. Н., Алтышев А. И. // Транспортные системы. - 2023. - №3 (29). - С. 28-37. - EDN FWZXCXV.
- 8 Карев, Б. Н. Обоснование необходимости уточнения основных понятий и формул автотехнической экспертизы [Текст] / Карев Б.Н., Волков А.А. // INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED STUDIES - 2023. - №1. - С. 7-23. - DOI: <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-1-7-23>.
- 9 Ефимов А.Д., Биюшкин Н.А. Разработка методики оценки вероятности возникновения аварийно-опасных ситуаций на улично-дорожной сети // Современная наука. 2021. № 5. - С. 29-33. DOI 10.53039/2079-4401.2021.7.5.006.
- 10 Ефимов, А. Д. Субъективный фактор в повышении достоверности экспертных исследований дорожно-транспортных происшествий/ Ефимов А. Д. - Текст: непосредственный // Организация и безопасность дорожного движения: материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения проф. Л. Г. Резника / отв. редактор Д. А. Захаров. - Тюмень: ТИУ, 16 марта 2017 г. - в 2 т. - Т. 1. - С. 268-273.
- 11 Жакулин С.Ш. Применение инновационных технологий при расследовании нарушений правил дорожного движения или эксплуатации транспортных средств лицами, повлекших смерть человека [Текст] / Жакулин С.Ш. // Современный ученый. - 2023. - № 6. - С. 310-319. EDN SBRRMI.
- 12 Семенов, Е. А. Роль специальных знаний при расследовании преступлений в области дорожного движения (Российский и зарубежный опыт) [Текст] / Семенов Е.А., Рожкова А.С. // Общество, право, государственность: ретроспектива и перспектива. - 2023. - № 4(16). - С. 48-53. - EDN WYQQMV.
- 13 Рожков, М. А. Практика применения организационно-технологических средств обеспечения безопасности дорожного движения в регионе [Текст] / Рожков М.А., Шаловал Ж.А. // MODERN SCIENCE. - 2022. - № 6-4. - С. 143-150. -EDN NEPUHF.
- 14 Витолин, С. В. Основы методологии управления транспортными потоками на улично-дорожной сети крупного города при светофорном регулировании [Текст] / Витолин С.В. // Мир транспорта. - 2020. - № 4 (89). - С. 148-155. - DOI 10.30932/1992-3252-2020-18-148-155.
- 15 Царегородцева, Е. А. О возможности использования временных рядов дорожно-транспортной аварийности [Текст] / Царегородцева Е.А. // Современная наука. - 2022. - № 4. - С. 64-66. - EDN ZSHBYI.
- 16 Пумбрасова, Н. В. Проблемные аспекты регулирования тарифов при организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах [Текст] / Пумбрасова Н.В., Упадышева Е.В. // Вестник Екатеринбургского института. - 2021. № 1 (53). - С. 66-75. - EDN RERUYE.
- 17 Зубов, В. В. Оценка влияния модернизации транспортных средств на безопасность транспортных процессов [Текст] / Зубов В. В., Крепаков Д. А., Антоненко Д. В. // Современные прикладные исследования. - 2021. - С. 125-130. - EDN ENMXRE.
- 18 Султанова, Л. М. Анализ факторов, влияющих на вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий / Султанова Л.М., Алиев К.Ш. // Неделя науки-2022. - 2022. - С. 323-324. - EDN BKCMAC.
- 19 Абдулгасис, У. А. К определению продольного и поперечного коэффициентов сцепления шины с полотном дороги при автотехнической экспертизе ДТП [Текст] / Абдулгасис У.А., Абдулгасис А.У., Феватов С.А., Шемиев С.Б. // Вестник современных технологий. - 2016. № 2 (2). - С. 4-13. - EDN YFMTIV.
- 20 Чудакова, Н. В. Влияние сезонности и степени износа шин на установившееся замедление автомобиля [Текст] / Чудакова Н.В. // Вестник гражданских инженеров. - 2016. № 1 (54). - С. 141-145. - EDN VURIBR.

References

- 1 Dragunov A.F. Some peculiarities of the autotechnical examination of road traffic accidents [Text] / Dragunov A.F, Lyapustin P.K.; Minko A.M. // Collection of scientific works of Angarsk State Technical University - 2008. – No 1. - pp. 26-29. - EDN RDIMZT.
- 2 Tarasov E.A. Example of forensic automobile technical expertise to investigate the circumstances of a traffic accident [Text] / Tarasov E.A., Volkov N.M., Degtev D.N., Nikitin S.A., Shchienko A.N. // High technologies in the construction complex - 2021. - No 2. - pp. 116-124. - EDN DIJELR.
- 3 Shashko Y.V. The essence and significance of forensic automobile technical expertise [Text] / Shashko Y.V. // Trends in the development of science and education - 2023. - No 96-6. - pp. 103-106. - EDN JYBDNX.

4 Petrova M.G. Problems and imperfections of the appointment and conduct of automobile technical expertise [Text] / Petrova M.G., Mamontova E.A. // New word in science: prospects of development. - 2015. - No 4(6). - pp. 296-297. - EDN XXXTER.

5 Ametov V.A. Problems of an autotechnical examination: chemotological approach [Text] / Ametov V.A., Belyaev M.K., Zubritskiy A.V., Shalkov A.V. // Transport. Transportation facilities. Ecology. - 2020. - No 4. - pp. 15-27. - EDN YFBSCB.

6 Agafonov, A.S. Algorithm of actions of an expert-autotechnician in the production of forensic automobile technical expertise in the study of markings of vehicles [Text] / Agafonov A.S. // Forensics: yesterday, today, tomorrow. - 2023. - No 1(25). - pp. 7-22. - EDN UAUOHF

7 Bagichev S.A. Modeling of the stress-strain state of the trailer frame - a complex tool in the production of automotive technical expertise [Text] / Bagichev, S.A., Proshin, D.N., Altyshev A.I. // Transport systems. - 2023. - No 3(29). - pp. 28-37. - EDN FWZXCXV.

8 Karev B.N. Justification of the necessity to clarify the basic concepts and formulas of automobile technical expertise [Text] / Karev B.N., Volkov A.A. // INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED STUDIES - 2023. - No 1. - pp. 7-23. - DOI: <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-1-7-23>

9 Efimov A.D., Biyushkin, N.A. Development of a methodology for estimating the probability of emergency-hazardous situations on the street-road network // Modern Science. 2021. No 5. - pp. 29-33. DOI 10.53039/2079-4401.2021.7.5.006.

10 Efimov A. D. Subjective factor in increasing the reliability of expert studies of road traffic accidents / Efimov A. D. - Text: direct // Organization and safety of road traffic: proceedings of the X International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Prof. L. G. Reznik / editor-in-chief D. A. Zakharov. - Tyumen: TIU, March 16, 2017. - In 2 vol. - T. 1. - pp. 268-273.

11 Zhakulin S.Sh. Application of innovative technologies in the investigation of violations of traffic rules or operation of vehicles by persons who caused the death of a person [Text] / Zhakulin S.Sh. // Modern scientist. - 2023. - No 6. - pp. 310-319. EDN SBRRMI.

12 Semenov E.A. The role of special knowledge in the investigation of traffic offenses (Russian and foreign experience) [Text] / Semenov E.A., Rozhkova A.S. // Society, law, statehood: retrospect and prospect. - 2023. - No 4(16). - pp. 48-53. - EDN WYQQMV.

13 Rozhkov M.A. Practice of application of organizational and technological means of road traffic safety in the region / Rozhkov M.A., Shaloval. J.A. // MODERN SCIENCE. - 2022. - No 6-4. - pp. 143-150. - EDN HEPUHF.

14 Vitolin S.V. Fundamentals of the methodology of traffic flow control on the street-road network of a large city under traffic light regulation [Text] / Vitolin S.V. // World of Transport. - 2020. - No 4 (89). - pp. 148-155. - DOI 10.30932/1992-3252-2020-18-148-155.

15 Tsaregorodtseva E.A. On the possibility of using time series of road traffic accidents [Text] / Tsaregorodtseva E.A. // Modern Science. - 2022. - No 4. - pp. 64-66. - EDN ZSHBYI

16 Pumbrasova N.V. Problem aspects of tariff regulation in the organization of regular passenger transportation on municipal routes [Text] / Pumbrasova N.V., Upadyшева E.V. // Bulletin of Ekaterininsky Institute. - 2021. No 1 (53). - pp. 66-75. - EDN RERUYE.

17 Zubov V.V. Evaluation of the impact of vehicles modernization on the safety of transport processes / Zubov V.V., Krepakov, D.A., Antonenko, D.V. // Modern Applied Research. - 2021. - pp. 125-130. - EDN ENMXRE.

18 Sultanova L.M. Analysis of factors affecting the probability of road traffic accidents / Sultanova L.M., Aliyev K.Sh. // Week of Science-2022. - 2022. - pp. 323-324. - EDN BKCMAC.

19 Abdulgazis U.A. To determine the longitudinal and transverse coefficients of adhesion of the tire with the roadbed in the autotechnical examination of traffic accidents [Text] / Abdulgazis U.A., Abdulgazis A.U., Fevatov S.A., Shemiev S.B. // Bulletin of Modern Technologies. - 2016. No 2 (2). - pp. 4-13. - EDN YFMTIV.

20 Chudakova N.V. Influence of seasonality and degree of tire wear on the steady-state deceleration of the car [Text] / Chudakova N.V. // Bulletin of Civil Engineers. - 2016. No 1 (54). - pp. 141-145. - EDN VURIBR.