

БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ НА СКОРОСТНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЯХ И ТРАССАХ

К. О. Румянцева ¹, А. С. Семькина ², Л. В. Орлов ³
^{1,2,3} Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова,
г. Белгород, Россия
¹ rumiantseva.kam@yandex.ru
² allasemykina1@gmail.com
³ 89087820480@mail.ru

Аннотация. Безопасность движения на скоростных автомагистралях – ключевая задача современной транспортной системы. В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на безопасность автомагистралей, анализируются причины дорожно-транспортных происшествий, предлагаются меры по снижению аварийности и повышению безопасности участников дорожного движения.

Ключевые слова: факторы риска, анализ статистики ДТП, безопасность движения на скоростных автомагистралях, интеграция передовых технологий.

SAFETY OF TRAFFIC ON HIGH-SPEED HIGHWAYS AND TRACKS

K. O. Rumyantseva ¹, A. S. Semykina ², L. V. Orlov ³
^{1,2,3} Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia
¹ rumiantseva.kam@yandex.ru
² allasemykina1@gmail.com
³ 89087820480@mail.ru

Abstract. Traffic safety on high-speed highways is a key task of the modern transport system. This article examines the factors affecting the safety of highways, analyzes the causes of traffic accidents, and proposes measures to reduce accidents and improve the safety of road users.

Keywords: risk factors, analysis of traffic accident statistics, traffic safety on high-speed highways, integration of advanced technologies.

Скоростные автомагистрали и трассы предназначены для обеспечения быстрого и непрерывного движения транспортных средств на значительные расстояния. Однако высокая скорость, характерная для таких дорог, увеличивает риск возникновения дорожно-транспортных происшествий, а их последствия зачастую оказываются более тяжелыми по сравнению с городскими дорогами. Поэтому безопасность движения на автомагистралях требует системного подхода, включающего технические, организационные и образовательные меры [1].

Статистические данные об авариях на дорогах демонстрируют двойственный характер скоростных магистралей: с одной стороны, они характеризуются повышенной аварийностью, а с другой – повышенной тяжестью последствий ДТП. Согласно информации, предоставленной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), в мире каждые 24 секунды регистрируется дорожно-транспортное происшествие, зачастую с участием транспортных средств, двигающихся на высокой скорости. В России,

например, в 2022 году зафиксировано свыше 150 тысяч ДТП, причем существенная доля из них произошла именно на скоростных автотрассах [2]. Исследования выявляют ряд основных факторов, способствующих возникновению аварийных ситуаций на таких магистралях:

- превышение установленных скоростных ограничений;
- несоблюдение безопасной дистанции и нарушение правил обгона;
- игнорирование правил смены полосы движения;
- утомленное состояние и недостаточная внимательность водителей;
- неисправности в техническом состоянии транспортных средств;
- сложные метеорологические условия.

Безопасность на дороге определяется множеством факторов, подразделяющихся на несколько ключевых групп:

1. Инфраструктура дорог. Состояние покрытия: плохое дорожное покрытие с неровностями и выбоинами увеличивает вероятность потери контроля над транспортным средством и негативно сказывается на работе подвески.

2. Конфигурация трассы. Параметры поворотов, спусков и подъемов, ширина полос и наличие обочин должны соответствовать стандартам, чтобы гарантировать безопасное передвижение на больших скоростях.

3. Освещение. Хорошее освещение в темное время суток и в условиях плохой видимости необходимо для своевременного обнаружения препятствий и других участников движения.

4. Дорожная разметка и знаки. Четкая разметка и своевременно установленные дорожные знаки позволяют заблаговременно предупредить водителя об опасных участках дороги.

5. Барьерные ограждения. Разделительные барьеры и ограждения по краям дороги минимизируют съезд транспортных средств с проезжей части и уменьшают риск лобовых столкновений.

6. Системы управления трафиком. Интеллектуальные системы, камеры и информационные табло, позволяют оперативно реагировать на изменение дорожной обстановки, и информировать водителя о скоростных ограничениях.

7. Транспортные средства. Технические характеристики. Исправная работа тормозной системы, рулевого управления, шин и осветительных приборов является обязательным условием безопасной эксплуатации.

8. Тип ТС. Размеры, динамические характеристики и устойчивость различных типов автомобилей легковые, грузовые, автобусы оказывают разное влияние на безопасность.

9. Активные и пассивные системы безопасности. Наличие ABS, ESP, подушек безопасности и ремней безопасности существенно уменьшают тяжесть последствий аварий.

10. Человеческий фактор. Водительские навыки и опыт. Умение правильно оценивать дорожную обстановку, прогнозировать развитие событий и принимать верные решения на скорости.

11. Состояние водителя. Усталость, стресс, алкогольное опьянение и отвлечение внимания являются основными причинами аварий.

12. Соблюдение ПДД. Превышение скорости, несоблюдение дистанции и игнорирование знаков ведут к ДТП.

13. Адаптация к условиям. Способность водителя подстраиваться под погодные условия, время суток и интенсивность движения.

14. Факторы окружающей среды. Погодные условия. Время суток. Дождь, снег, гололед и туман ухудшают видимость и сцепление с дорогой. Ночь снижает видимость и затрудняет оценку расстояний.

Перспективные направления в области повышения безопасности движения:

1. Развитие интеллектуальных транспортных систем (ИТС):

Системы мониторинга и анализа трафика в реальном времени: Использование камер, датчиков, данных от автомобилей для прогнозирования пробок, аварий и других опасных ситуаций [3].

Динамическое информирование водителей. Предоставление актуальной информации о состоянии дороги, погодных условиях, ограничениях скорости и других факторах через электронные табло, мобильные приложения и бортовые системы автомобилей.

Автоматизированные системы управления скоростью и дистанцией. Разработка и внедрение систем, которые могут автоматически регулировать скорость и дистанцию транспортных средств в зависимости от дорожной обстановки.

Системы связи «автомобиль-автомобиль» (V2V) и «автомобиль-инфраструктура» (V2I). Обеспечение обмена информацией между транспортными средствами и дорожной инфраструктурой для предотвращения столкновений и оптимизации транспортных потоков.

2. Совершенствование инфраструктуры:

Применение новых материалов для дорожного покрытия. Разработка покрытий с улучшенными сцепными свойствами, шумопоглощением и долговечностью [4].

Интеграция «умной» дорожной разметки и знаков. Применение разметки и знаков, способных менять свои характеристики в зависимости от условий (например, яркость, цвет) или передавать информацию.

Создание «умных» перекрестков и развязок. Оптимизация транспортных потоков на сложных участках с помощью ИТС [5].

Улучшение систем освещения. Применение энергоэффективных и адаптивных систем освещения.

3. Развитие технологий транспортных средств.

Расширение функционала систем активной и пассивной безопасности. Внедрение систем экстренного торможения, контроля полосы движения, обнаружения слепых зон, систем предотвращения столкновений.

Развитие технологий автономного вождения. Постепенное внедрение систем автономного вождения, обеспечивающих более высокий уровень безопасности за счет исключения человеческого фактора.

Повышение стандартов безопасности для грузовых транспортных средств. Разработка специальных решений для обеспечения устойчивости и управляемости тяжелых грузовиков на высоких скоростях [6].

4. Совершенствование нормативно-правовой базы и правоприменения.

Ужесточение контроля за соблюдением скоростного режима и правил дорожного движения. Применение современных систем фото- и видеофиксации нарушений.

Введение более строгих требований к техническому состоянию транспортных средств. Регулярные и тщательные технические осмотры.

Программы повышения квалификации водителей. Регулярное обучение и переподготовка водителей, особенно тех, кто эксплуатирует транспорт на скоростных магистралях.

Образование и пропаганда безопасности дорожного движения.

Информационные кампании. Повышение осведомленности общественности о рисках, связанных с движением на высоких скоростях, и важности соблюдения правил.

Обучение безопасным навыкам вождения. Включение в программы автошкол специализированных курсов по вождению на скоростных трассах.

Психологическая подготовка водителей: Работа с водителями для формирования ответственного отношения к безопасности и профилактики агрессивного поведения.

Обеспечение безопасности на высокоскоростных дорогах и магистралях – сложная задача, нуждающаяся в неустанном контроле и всестороннем рассмотрении. Эффективное ее достижение возможно лишь при согласованном взаимодействии правительства, дорожных организаций, автомобильных компаний, исследовательских институтов и, разумеется, всех, кто пользуется дорогами.

Внедрение современных технологий, модернизация дорожной сети, повышение квалификации водителей и неукоснительное следование правилам – важнейшие элементы в создании системы, направленной на снижение вероятности происшествий и повышение безопасности на скоростных трассах [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, Ю. Н., Петров, В. А., Сидоров, И. И. Безопасность дорожного движения: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2015. – 320 с.
2. Баранов, А. С., Иванова, Н. В. Анализ причин дорожно-транспортных происшествий на скоростных магистралях // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2018. – № 2(53). – С. 112-118.
3. Захаров, В. В., Кузнецов, П. П. Интеллектуальные транспортные системы и безопасность дорожного движения // Автоматика на транспорте. – 2019. – Т. 5. – № 3. – С. 321-330.
4. Иванов, И. П. Влияние дорожной инфраструктуры на безопасность движения на автомагистралях // Строительство и реконструкция автомобильных дорог. – 2020. – № 4(32). – С. 56-62.
5. Румянцева, К. О. Автоматическое регулирование светофоров: современное состояние, проблемы и перспективы развития / К. О. Румянцева, А. С. Семькина // Современные системы и технологии на транспорте: проблемы и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж, 24–25 апреля 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2025. – С. 130-134.
6. Петрова, Д. В. Повышение безопасной эксплуатации автомобилей / Д. В. Петрова, О. В. Головин, С. О. Андреева // Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова : Сборник докладов конференции, Белгород, 29–30 мая 2025 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2025. – С. 185-190.
7. Семькина, А.С. Повышение безопасности дорожного движения / А.С. Семькина, Д.А. Сердюк, М. Артыков, Е.А. Цой, М.В. Петрук // Механики XXI века. 2025. № 24. С. 188-192.

REFERENCES

1. Andreev, Yu. N., Petrov, V. A., Sidorov, I. I. Road Safety: A Textbook for Universities. Moscow: Transport, 2015, 320 p.
2. Baranov, A. S., Ivanova, N. V. Analysis of the Causes of Road Accidents on Highways // Bulletin of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI). 2018, No. 2(53), pp. 112-118.

3. Zakharov, V. V., Kuznetsov, P. P. Intelligent Transport Systems and Road Safety // Automation in Transport. 2019, Vol. 5, No. 3, pp. 321-330.
4. Ivanov, I. P. The Impact of Road Infrastructure on Traffic Safety on Motorways // Construction and Reconstruction of Highways. - 2020. - No. 4 (32). - P. 56-62.
5. Rumyantseva, K. O. Automatic traffic light control: current status, problems, and development prospects / K. O. Rumyantseva, A. S. Semykina // Modern systems and technologies in transport: problems and prospects: Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of VSTU named after G. F. Morozov, Voronezh, April 24–25, 2025. – Voronezh: Voronezh State Forest Engineering University named after G. F. Morozov, 2025. – P. 130–134.
6. Petrova, D. V. Improving the Safe Operation of Vehicles / D. V. Petrova, O. V. Golovin, S. O. Andreeva // Collection of reports of the International Scientific and Technical Conference of Young Scientists of BSTU named after V.G. Shukhov: Collection of conference reports, Belgorod, May 29-30, 2025. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2025. - P. 185-190.
7. Semykina, A. S. Improving road safety / A. S. Semykina, D. A. Serdyuk, M. Artykov, E. A. Tsoi, M. V. Petruk // Mechanics of the XXI century. 2025. No. 24. P. 188–192.