

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

**УДК 656+620.9**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

**ISBN 978-601-337-844-2**

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



## ОБЗОР И АНАЛИЗ ТИПОВЫХ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЙ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

**Бекенов Т.Н., Абдибекова Ж.А.**

*E-mail: juziabdibekova@gmail.com, tas-bek@mail.ru*

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

*Түйіндеме:* Бұл мақалада жолдардың дизайны мен сапасы жүргізушілердің, жолаушылардың және жаяу жүргіншілердің қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі шешуші рөлге баса назар аударылады. Шұңқырлар мен тегіс емес беттер сияқты нашар жол жағдайлары жазатайым оқиғалар қаупін арттыруы мүмкін, бұл жүргізушілерге көліктерін басқаруды қиындатады. Жолдың ені, жылдамдық шектеулері және көрсеткіштер сияқты жолдардың дизайн ерекшеліктері жүргізушілердің жолда қалай жүретініне әсер етіп, қауіпсіз немесе қауіпті жүргізуге ықпал етуі мүмкін. Жол сипаттамалары мен көлік құралдарының қауіпсіздігі арасындағы байланысты түсіну апаттар мен жарақат алу қаупін төмендететін саясат пен дәлелді шараларды әзірлеу үшін өте маңызды. Жолдарды жөндеуді қаржыландыруға және қауіпсіздікті жақсартуға басымдық бере отырып, саясаткерлер мен көлік қызметкерлері жол жағдайларын жақсартып алады және жол дизайнына сәйкес кедергілер мен белгілер сияқты қауіпсіздік шараларын енгізіп алады. Сонымен қатар, жол сипаттамаларының көлік құралдарының қауіпсіздігіне әсерін зерттеу жол қозғалысының барлық қатысушылары үшін қауіпсіздікке басымдық беретін жаңа жолдар мен көлік жүйелерін дамытуға негіз бола алады.

*Түйінді сөздер:* жол сипаттамалары, көлік құралдарының қауіпсіздігі, жол жағдайлары, жолдарды жобалау, жүргізушіні бақылау, жазатайым оқиғалар қаупі, жол құрылысы, қауіпсіздік құралдары, жылдамдықты шектеу, саясат, қаржыландыру, көлік жүйелері, жаңа жолдар, деректерге негізделген саясат, жолдарды күтіп ұстау, қауіпсіздік шаралары, жол инфрақұрылымы, жол сипаттамалары, жол белгілері, жол белгілері.

*Аннотация:* В этой статье подчеркивается решающая роль, которую дизайн и качество дорог играют в обеспечении безопасности водителей, пассажиров и пешеходов. Плохие дорожные условия, такие как выбоины и неровности поверхности, могут увеличить риск несчастных случаев, так как водителям будет трудно сохранять контроль над своими транспортными средствами. Особенности конструкции дороги, такие как ширина полосы движения, ограничения скорости и знаки, также могут влиять на то, как водители перемещаются по дороге, и способствовать безопасному или небезопасному вождению. Понимание взаимосвязи между характеристиками дороги и безопасностью транспортных средств имеет важное значение для разработки политики и мер, основанных на фактических данных, которые могут снизить риск несчастных случаев и травм. Уделяя приоритетное внимание финансированию ремонта дорог и повышения безопасности, политики и транспортные чиновники могут улучшать состояние дорог и внедрять меры безопасности, такие как барьеры и указатели, в соответствии с проектом дорог. Кроме того, изучение влияния характеристик дорог на безопасность транспортных средств может дать информацию для разработки новых дорог и транспортных систем, в которых безопасность для всех участников дорожного движения является приоритетом.

*Ключевые слова:* дорожные характеристики, безопасность транспортных средств, дорожные условия, проектирование дорог, риск аварий, строительство дорог, функции безопасности, ограничения скорости, политика, финансирование, транспортные системы, новые дороги, политики на основе данных, содержание дорог, меры безопасности, дорожная инфраструктура, дорожные характеристики, дорожная разметка, дорожные знаки.

*Abstract:* This article highlights the crucial role that road design and quality play in ensuring the safety of drivers, passengers, and pedestrians. Poor road conditions, such as potholes and uneven surfaces, can increase the risk of accidents by making it difficult for drivers to maintain control of their vehicles. Road design features, such as lane width, speed limits, and signage, can also impact how drivers navigate the road and contribute to safe or unsafe driving practices. Understanding the relationship between road characteristics and vehicle safety is essential for developing evidence-based policies and measures that can reduce the risk of accidents and injuries. By prioritizing funding for road repairs and safety enhancements, policymakers and transportation officials can improve road conditions and implement safety measures such as barriers and signage to align with road design. Additionally, studying the impact of road characteristics on vehicle safety can inform the development of new roads and transportation systems that prioritize safety for all road users.

*Keywords:* road performance, vehicle safety, road conditions, road design, driver control, accident risk, road construction, safety features, speed limits, policy, funding, transportation systems, new roads, data-driven policies, road maintenance, safety measures, road infrastructure, road characteristics, road markings, road signs.

### **Тема: обзор и анализ типовых деформации и разрушений дорожного покрытия.**

Дорожное покрытие относится к самому верхнему слою дороги, включая дорожное покрытие и любые другие материалы, используемые для создания гладкой и прочной дорожной поверхности. Поверхность дороги важна по нескольким причинам. Во-первых, она обеспечивает безопасное и комфортное вождение для автомобилистов, велосипедистов и пешеходов. Ухоженное дорожное покрытие может предотвратить несчастные случаи и уменьшить износ транспортных средств. Во-вторых, дорожное покрытие необходимо для эффективной перевозки грузов и людей. Гладкая поверхность позволяет транспортным средствам двигаться с большей скоростью и с меньшим расходом топлива. Наконец, дорожное покрытие является значительным капиталовложением для государства и частных лиц. Строительство и техническое обслуживание дорожного покрытия требует значительного количества ресурсов и финансирования, поэтому крайне важно обеспечить долговечность покрытия.

Цель обзора и анализа статьи о типичных деформациях и разрушениях дорожного покрытия состоит в том, чтобы дать всестороннее представление об общих типах повреждений, возникающих на дорожных покрытиях, и их влиянии на безопасность дорожного движения и затраты на техническое обслуживание. В обзоре будут определены наиболее распространенные причины деформации и разрушения, включая такие факторы, как погода, дорожное движение и строительство. Кроме того, в ходе анализа будут рассмотрены возможные решения для предотвращения или смягчения последствий этих деформаций и разрушений, включая изменения конструкции, стратегии технического обслуживания и новые материалы. Обзор и анализ призваны предоставить ценную информацию для политиков, инженеров и исследователей, которые работают над повышением безопасности и долговечности дорожных покрытий.

Дорожное покрытие подвержено различным формам деформаций и разрушений из-за транспортной нагрузки, атмосферных воздействий и других факторов. Современное состояние знаний о типичных деформациях и разрушениях дорожного покрытия можно резюмировать следующим образом:

1. **Колейность** – это распространенная форма деформации асфальтового покрытия, когда поверхность дороги становится вдавленной и на ней образуются продольные канавки из-за повторяющихся нагрузок от колес. Колейность может вызывать дискомфорт у участников дорожного движения, снижать дренажную способность дороги и ускорять развитие других форм бедствия.

2. **Растрескивание** — это еще одна распространенная форма повреждений дорожных покрытий, которые могут быть вызваны различными факторами, такими как загруженность

дорог, изменения температуры и проникновение влаги. Трещины могут развиваться по разным схемам, включая продольные, поперечные и блочные трещины, и могут приводить к другим формам повреждений, таким как выбоины и растрескивание.

3. **Выбоины** – представляют собой локальные углубления на поверхности дороги, которые могут возникнуть в результате разрушения дорожного покрытия из-за сочетания факторов, таких как просачивание воды, циклы замерзания-оттаивания и транспортная нагрузка. Выбоины могут представлять опасность для участников дорожного движения и могут привести к повреждению транспортных средств.

4. **Вытекание** – это форма повреждения асфальтового покрытия, когда битумное вяжущее в асфальтовой смеси размягчается и вытекает на поверхность при высоких температурах. Кровотечение может привести к тому, что поверхность станет скользкой и липкой, что уменьшит сопротивление скольжению дороги и увеличит риск несчастных случаев.

5. **Толкание** – это форма деформации асфальтового покрытия, которая возникает, когда на поверхности дороги появляются волны и рябь из-за бокового движения асфальтобетонной смеси под транспортными нагрузками. Толкание может вызвать дискомфорт у участников дорожного движения и может ускорить развитие других форм дистресса.

Типичными деформациями и разрушениями дорожных покрытий являются колейность, растрескивание, выбоины, кровоточивость и толкание. Колейность – распространенная форма деформации асфальтового покрытия, когда поверхность дороги становится вдавленной и на ней образуются продольные канавки из-за повторяющихся нагрузок от колес. Трещины могут развиваться по разным схемам, включая продольные, поперечные и блочные трещины, и могут приводить к другим формам повреждений, таким как выбоины и растрескивание. Выбоины представляют собой локальные углубления на поверхности дороги, которые могут возникнуть в результате разрушения дорожного покрытия из-за сочетания факторов, таких как просачивание воды, циклы замерзания-оттаивания и транспортная нагрузка. Вытекание – это форма повреждения асфальтового покрытия, когда битумное вяжущее в асфальтовой смеси становится мягким и вытекает на поверхность при высоких температурах.

Важно отметить, что конкретные типы и тяжесть деформаций и разрушений могут варьироваться в зависимости от таких факторов, как климат, интенсивность и состав дорожного движения, а также конструкция дорожного покрытия и методы обслуживания.

К наиболее частым причинам деформаций и разрушений дорожных покрытий относятся:

1. **Транспортная нагрузка:** Повторяющееся воздействие колесных нагрузок может вызвать деформацию дорожного покрытия, например, образование колеи, растрескивание и толкание.

2. **Климат:** изменения температуры и уровня влажности могут привести к расширению и сжатию дорожного покрытия, что приведет к растрескиванию и другим формам повреждений.

3. **Плохой дизайн дорожного покрытия:** Несоответствующий дизайн дорожного покрытия, например недостаточная толщина или неправильный выбор материала, может привести к преждевременному износу дорожного покрытия.

4. **Недостаток технического обслуживания:** Неспособность устранить ранние признаки бедствия, такие как трещины или выбоины, может привести к развитию более серьезных форм бедствия.

5. **Проникновение воды:** Проникновение воды может вызвать эрозию слоев основания и земляного полотна, что приведет к образованию выбоин и других форм повреждений.

6. **Химическое повреждение:** Воздействие химических веществ, таких как разливы топлива или масла, может ослабить дорожное покрытие и привести к его преждевременному износу.

7. Старение: со временем асфальтовое вяжущее в дорожном покрытии может окисляться и становиться хрупким, что приводит к растрескиванию и другим видам повреждений.

Важно выявлять и устранять первопричины деформации и разрушения дорожных покрытий, чтобы обеспечить безопасность и долговечность дорожных одежд. Надлежащее проектирование, строительство и техническое обслуживание могут помочь смягчить последствия этих причин и продлить срок службы дорожного покрытия.

Влияние деформаций и трещин на безопасность дорожного движения и затраты на техническое обслуживание может быть значительным.

На затраты на техническое обслуживание также могут влиять деформации и трещины. Ремонт или замена поврежденного дорожного покрытия стоит дорого, и чем дольше неисправность остается без внимания, тем более серьезным и дорогостоящим может стать ремонт. Более того, оперативное техническое обслуживание, при котором ремонт производится только после того, как дорожное покрытие значительно ухудшилось, обычно обходится дороже, чем профилактическое техническое обслуживание, при котором проводятся регулярные проверки и техническое обслуживание для предотвращения или смягчения последствий аварии.

В дополнение к прямым затратам на техническое обслуживание могут возникнуть косвенные затраты, связанные с разрушением дорожного покрытия. Например, задержки движения из-за ремонта или объезда могут привести к потере времени и производительности для автомобилистов, а также к увеличению расхода топлива и загрязнению воздуха.

В целом, влияние деформаций и трещин на безопасность дорожного движения и затраты на техническое обслуживание подчеркивает важность упреждающих стратегий управления дорожным покрытием, таких как регулярные проверки, профилактическое обслуживание и программы реабилитации, для обеспечения безопасных и рентабельных дорог.

Существует несколько решений для предотвращения или смягчения последствий деформации и разрушения дорожных покрытий. Некоторые возможные решения включают в себя:

1. Надлежащее проектирование: Обеспечение соответствия конструкции дорожного покрытия ожидаемому объему движения и условиям окружающей среды может помочь предотвратить преждевременное разрушение.

2. Надлежащее строительство: Надлежащие методы строительства, такие как обеспечение надлежащего уплотнения и одинаковой толщины, могут помочь обеспечить правильное устройство дорожного покрытия.

3. Регулярное техническое обслуживание: Регулярные мероприятия по техническому обслуживанию, такие как заделка трещин.

Обзор и анализ типичных деформаций и разрушений дорожных покрытий позволяет сделать вывод о том, что эти виды повреждений дорожного покрытия являются обычным явлением и могут оказывать существенное влияние на безопасность дорожного движения и затраты на техническое обслуживание. Наиболее распространенные причины повреждения дорожного покрытия включают транспортную нагрузку, климат, плохую конструкцию дорожного покрытия, отсутствие технического обслуживания, проникновение воды, химическое повреждение и старение.

Чтобы предотвратить или смягчить последствия этих деформаций и трещин, важно реализовать упреждающие стратегии управления дорожным покрытием, такие как надлежащее проектирование и строительство дорожного покрытия, регулярное техническое обслуживание и программы восстановления. Кроме того, новые технологии, такие как передовые материалы и методы проектирования дорожного покрытия, могут помочь повысить долговечность дорожного покрытия и уменьшить возникновение аварийных ситуаций.

В целом, в статье подчеркивается важность поддержания безопасных и прочных дорог с помощью упреждающих методов управления дорожным покрытием, а также постоянных исследований и инноваций.

Крайне важно решать вопросы, связанные с характерными деформациями и разрушениями дорожной одежды в связи с их существенным влиянием на безопасность дорожного движения, затраты на техническое обслуживание и окружающую среду. Эти типы повреждений дорожного покрытия могут увеличить риск несчастных случаев и повреждения транспортных средств, а также привести к увеличению эксплуатационных расходов транспортных средств и задержке движения.

Кроме того, методы оперативного обслуживания, при которых ремонт производится только после значительного износа дорожного покрытия, могут быть более дорогостоящими и менее эффективными, чем стратегии профилактического обслуживания. Таким образом, важно внедрить упреждающие методы управления дорожным покрытием, такие как регулярные проверки, профилактическое обслуживание и программы восстановления, чтобы обеспечить безопасность и долговечность дорог.

Кроме того, повреждение дорожного покрытия может иметь экологические последствия, такие как увеличение выбросов парниковых газов и загрязнение воздуха от транспортных средств. Решая проблемы с дорожным покрытием с помощью упреждающих стратегий управления и инновационных технологий, мы можем уменьшить воздействие дорожного транспорта на окружающую среду.

В целом, решение проблем, связанных с характерными деформациями и разрушениями дорожного покрытия, имеет решающее значение для обеспечения безопасности, экономичности и устойчивости дорог.

Области будущих исследований, связанных с типичными деформациями и разрушениями дорожного покрытия, включают:

1. Усовершенствованные материалы для дорожного покрытия. Исследования новых материалов для дорожного покрытия, таких как высокопрочный бетон, армированный волокном асфальт и переработанные материалы, могут повысить долговечность дорожного покрытия и уменьшить возникновение повреждений.

2. Воздействие изменения климата. Изменение климата может повлиять на эксплуатационные характеристики дорожного покрытия за счет увеличения экстремальных температур, количества осадков и циклов замерзания-оттаивания. Дальнейшие исследования воздействия изменения климата на износ и эксплуатационные характеристики дорожного покрытия могут помочь в разработке методов проектирования и технического обслуживания дорожного покрытия.

3. Нагрузка от дорожного движения и характеристики транспортных средств: исследования воздействия движения большегрузных автомобилей и новых технологий транспортных средств, таких как электрические и автономные транспортные средства, могут дать информацию о методах проектирования и обслуживания дорожного покрытия.

4. Методы неразрушающего контроля. Методы неразрушающего контроля, такие как георадар и инфракрасная термография, могут помочь обнаружить и количественно оценить повреждения дорожного покрытия до того, как они станут видны на поверхности. Дальнейшие исследования эффективности этих методов могут улучшить методы управления дорожными покрытиями.

5. Анализ стоимости жизненного цикла: оценка стоимости жизненного цикла стратегий управления дорожным покрытием, включая программы профилактического обслуживания и восстановления, может дать информацию для принятия решений и распределения ресурсов для управления дорожным покрытием.

В целом, продолжающиеся исследования в этих областях могут дать информацию для разработки инновационных технологий и упреждающих стратегий управления дорожным покрытием для устранения типичных деформаций и разрушений дорожного покрытия и обеспечения безопасных, рентабельных и устойчивых дорог.

## Список использованных источников

1. Элвик, Р. (2013). Безопасность при проектировании дорог: обзор. В Справочнике по технике безопасности дорожного движения (стр. 71-86). Спрингер, Дордрехт.
2. Чжан, Х., и Абдель-Ати, М. (2014). Разработка коэффициентов модификации аварий для повышения показателей безопасности городских магистралей с использованием эмпирического метода Байеса. Анализ и предотвращение несчастных случаев, 73, 277-288.
3. Хьюз, ВР (1998). Роль дорожной техники в предотвращении дорожно-транспортных происшествий. Анализ и предотвращение несчастных случаев, 30(1), 45-56.
4. Тейлор, М.С., Линам, Д.А., и Баруя, А. (2000). Влияние скорости водителей на частоту дорожно-транспортных происшествий. Лаборатория транспортных исследований, Кроуторн.
5. Винер, Р. (2006). Обзор доказательств воздействия ограничений скорости. Департамент транспорта, Лондон.
6. Гардер, П., и Линдерхольм, Л. (2003). Влияние ширины дороги на безопасность движения: обзор. Анализ и предотвращение несчастных случаев, 35(5), 749-760.
7. Йоргенсен, С.Х., Карим, Х.Р., и Баред, Дж.Г. (2014). Влияние придорожных атрибутов на поведение водителя и безопасность дорожного движения: обзор. Транспортные исследования, часть D: Транспорт и окружающая среда, 33, 1-13.
8. Якобсен, PL (2003). Безопасность в цифрах: больше пешеходов и велосипедистов, безопаснее пешие и велосипедные прогулки. Предотвращение травм, 9(3), 205-209.
  - а. Кокельман, К.М., Квеон, Ю.Дж., и Чен, С. (2013). Влияние особенностей

ЭОЖ 336

## БІРІКТІРІЛГЕН МАШИНАЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНА ШОЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ СҮЙЕНГЕН ҰСЫНЫСТАР

**Бекенов Т.Н., Елеулиев Б.**

*E-mail: tas-bek@mail.ru, eleuliev00@mail.ru*

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

**Аннотация:** Мақалада біріктірілген машиналардың орналасуы мен құрылымдық схемаларына шолу жасалады. Ең көп қолданылатын отандық және шетелдік машиналардың дизайн ерекшеліктері қарастырылады. Сонымен қатар, тәуелділіктер қарастырылады және жүк көтергіштігінің қозғалтқыш қуатына және олардың қозғалғыштығын, өнімділігі мен тиімділігін анықтайтын біріктірілген машиналардың қозғалыс жылдамдығына әсері туралы қорытынды жасалады. Пайдалану көрсеткіштерін ескере отырып, біріктірілген машиналардың түрін ұтымды таңдауға шолу жасалады.

**Түйінді сөздер:** біріктірілген машина, айналмалы-ілінісу құрылғысы, шарнирлі біріктірілген машина, айналмалы-седла механизмі, көліктік-технологиялық машиналардың қозғалғыштығы.

**Аннотация:** В статье приведен обзор и анализ конструктивных схем сочлененных машин. Рассмотрены конструктивные особенности наиболее широко применяемых отечественных и зарубежных машин. Рассмотрены зависимости и проанализированы влияния грузоподъемности на мощность двигателя и скорость движения сочлененных машин, которые обуславливают их подвижность, производительность и эффективность. Приводится анализ рационального выбора типа сочлененных машин с учетом эксплуатационных показателей.

**Ключевые слова:** сочлененная машина, поворотно-сцепное устройство, поворотно-седельный механизм, подвижность транспортно-технологических машин.