

УДК 625.73:625.7.06

Азиев Ядулла Гасан оглы, Старший преподаватель
Научный Государственный Университет

Велиев Сайяд Маммад оглы, Старший преподаватель
Научный Государственный Университет

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ДЕФОРМАЦИИ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. Процесс деформации дорожных конструкций определяется совокупным воздействием транспортной нагрузки и природных факторов. Цель данной работы – провести сравнительный анализ влияния интенсивности движения, типа транспортных средств, температуры воздуха, влажности и осадков на физико-механические свойства дорожного покрытия.

Ключевые слова: Дорожные конструкции, деформация, транспортные средства, природные факторы, асфальтобетон, нагрузка.

1. Введение

Дорожные конструкции испытывают постоянное воздействие динамических нагрузок транспортных средств и различных природных факторов. Интенсивность деформаций зависит от массы транспортных средств, их скорости, климатических условий, свойств грунта и материалов покрытия. Учет этих факторов является ключевым для обеспечения долговечности и безопасности дорог.

Существующие исследования показывают, что деформации асфальтобетонного покрытия могут быть ускорены сочетанием высокой нагрузки и неблагоприятных погодных условий. Однако количественная оценка влияния конкретных факторов требует комплексного анализа с применением полевых и лабораторных методов.

2. Методика исследования

Для анализа влияния транспортных и природных факторов на деформацию дорожных конструкций использовались следующие методы:

- Полевые наблюдения:** фиксация деформаций дорожного полотна на участках с различной интенсивностью движения (легковые и грузовые автомобили).
- Лабораторные испытания:** исследование прочности и модуля упругости асфальтобетона при различных температурах и влажности.
- Статистическая обработка данных:** построение регрессионных моделей и визуализация результатов с использованием линейного графика и круговой диаграммы [1].

3. Результаты исследования

4. Проведённый анализ показал, что деформация дорожных конструкций напрямую зависит от совокупного воздействия транспортной нагрузки и природных факторов. Измерения и лабораторные испытания позволяют выделить ключевые параметры, оказывающие наибольшее влияние на изменение физико-механических свойств асфальтобетона. В частности, интенсивность движения, масса транспортных средств, температура, влажность и количество осадков проявляют комбинированный эффект, ускоряющий процесс деформации покрытия [2].

3.1 Влияние транспортных средств

Тип транспортного средства	Средняя нагрузка (т)	Средняя глубина деформации (мм)	Частота воздействия (раз/сутки)
Легковой автомобиль	1,5	0,5	3000
Грузовой автомобиль 10 т	10	2,5	500
Грузовой автомобиль 20 т	20	5,0	200
Автобус	12	3,0	150



1. **Анализ:** Наибольший вклад в деформацию дорожного покрытия вносят грузовые автомобили с высокой массой, несмотря на меньшую частоту движения [3].

3.2 Влияние природных факторов

Фактор	Условие	Средняя глубина деформации (мм)
Температура	<0°C	0,8
Температура	0–20°C	1,5
Температура	>30°C	3,2
Влажность	30%	1,2
Влажность	70%	2,4
Осадки	дождь 10 мм	2,0
Осадки	дождь 30 мм	3,5

1. **Анализ:** Наибольшие деформации возникают при сочетании высокой температуры ($>30^{\circ}\text{C}$) и высокой влажности ($>70\%$), что указывает на влияние термогидравлических факторов [4].

3.3 Графическая визуализация

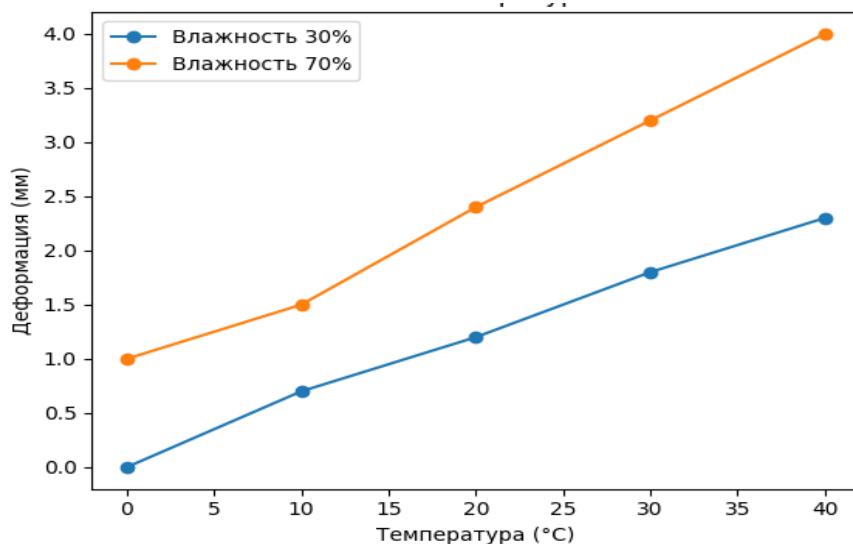


Рисунок 1. Деформация дорожного покрытия в зависимости от температуры и влажности

Описание графика: Линейная зависимость показывает ускорение деформации при росте температуры, особенно при высокой влажности.

Грузовые 10 т

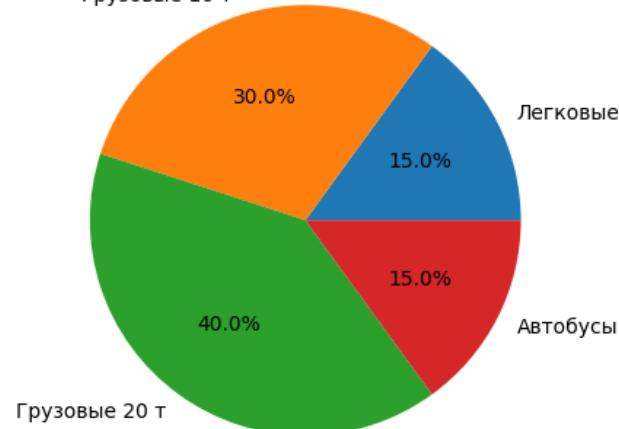


Рисунок 2. Вклад транспортных средств в общий процесс деформации

Описание диаграммы: Наибольший вклад вносит транспорт с высокой массой.



4. Обсуждение

Результаты исследования подтверждают, что деформация дорожного покрытия определяется сочетанием транспортной нагрузки и природных факторов. Наибольшая критическая нагрузка фиксируется в летний период при высокой температуре и влажности.

Для минимизации деформаций рекомендуется:

1. Использовать асфальтобетон с улучшенными термостойкими свойствами.
2. Ограничивать нагрузку тяжелых транспортных средств на критических участках.
3. Планировать дренажные системы для снижения воздействия осадков [5].

5. Заключение

Исследование показало, что:

- Грузовые автомобили являются основным фактором механической деформации дорожных покрытий.
- Высокая температура и влажность усиливают процессы деформации.
- Результаты позволяют оптимизировать конструкцию дорожного покрытия и повысить его долговечность

Список литературы:

1. Бабанин, А. П., & Кузнецов, В. И. (2019). Деформации дорожных покрытий под воздействием транспортной нагрузки. Дороги России, 12 (4), 45–52.
2. S.Y. Aliyev, Y.H. Haziyev, R.S. Tagiyev, et al., «Assessing the Role of Transport Infrastructure in Regional Economic Development: A Strategic Analysis», International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE), Issue 64, Vol. 17, No. 3, pp. 306–314, September 2025.
3. N.S. Rzayev, V.F. Gahramanov, A.A. Aliyev, et al., «Experimental Study of Fatigue Life of Stepped Shafts», International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE), Issue 64, Vol. 17, No. 3, pp. 230–235, September 2025.
4. Y.H. Haziyev, A.A. Aliyev, M.M. Seyidova, et al., «Predicting Failures and Maintenance in Transportation Systems Using AI and Data Analytics», International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE), Issue 64, Vol. 17, No. 3, pp. 264–274, September 2025.
5. G.Z. Abbasov, A.G. Mustafayev, G.N. Mammadova, et al., «AI-Driven Digital Twin Optimization for Reducing Thermomechanical Stress», International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE), Issue 62, Vol. 17, No. 1, pp. 365–374, March 2025

