

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 2, 2026 vol. 3

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 3, ISSUE 2

JUNE, 2026



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 3, ISSUE 2 JUNE, 2026

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Increasing the stability of the track through the use of elastic undercarriage gaskets

K.S. Lesov¹, A.S. Ibadullaev¹, Kh.O. Samandarov¹

²Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The paper considers the improvement of railway track durability through the application of resilient rail pads. The influence of increased axle loads and traffic intensity on the wear processes of rails, sleepers, fastening systems, and ballast is analyzed. Particular attention is paid to railway curves of small radius and rail joints, where the highest dynamic impacts occur. The design features and operational characteristics of Sylodyn resilient rail pads manufactured by Getzner Werkstoffe are investigated. The study shows that the use of resilient pads reduces dynamic loads, vibration and noise emissions, improves ride comfort, and increases the service life of track components. The feasibility of installing resilient rail pads in rail joint zones of jointed tracks on concrete sleepers is substantiated to reduce impact-vibration effects and improve track performance stability.

Keywords: railway track, track superstructure, rail pad, rail joint, vibration mitigation, dynamic loads, noise reduction, track durability, concrete sleeper

Повышение стабильности пути за счет применения упругих подрельсовых прокладок

Лесов К.С.¹, Ибадуллаев А.С.¹, Самандаров Х.О.¹

²Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы повышения долговечности элементов верхнего строения железнодорожного пути за счет применения упругих подрельсовых прокладок. Выполнен анализ влияния повышенных осевых нагрузок и интенсивности движения поездов на процессы износа рельсов, шпал, промежуточных креплений и балластного слоя. Особое внимание уделено эксплуатации железнодорожного пути в кривых малого радиуса и в зоне рельсовых стыков, где наблюдаются наиболее высокие динамические воздействия. Установлено, что применение упругих элементов способствует снижению динамических нагрузок, уменьшению вибраций и шумового воздействия, повышению плавности движения подвижного состава и увеличению срока службы элементов верхнего строения пути. Обоснована целесообразность применения упругих подрельсовых прокладок в зоне рельсовых стыков уравнильных пролетов на железобетонных шпалах для снижения ударно-вибрационных воздействий и повышения стабильности работы железнодорожного пути.

Ключевые слова: Железнодорожный путь, верхнее строение пути, подрельсовая прокладка, рельсовый стык, вибрация, динамические нагрузки, шумовое воздействие, долговечность пути, железобетонная шпала

1. Введение

В современных условиях развития железнодорожного транспорта наблюдается устойчивый рост объемов пассажирских и грузовых перевозок. Увеличение грузонапряженности и скоростей движения поездов приводит к возрастанию динамического воздействия подвижного состава на элементы верхнего строения пути, что вызывает ускоренное накопление остаточных деформаций и преждевременный износ его конструктивных элементов [1].

Наиболее интенсивное развитие дефектов наблюдается в кривых участках пути малого радиуса, а

также в зоне рельсовых стыков, где вследствие воздействия вертикальных и горизонтальных сил возникают повышенные контактные напряжения, ударные нагрузки и вибрации. В результате ускоряется износ рельсов, промежуточных креплений, шпал и балластного слоя, что приводит к увеличению затрат на текущее содержание пути и снижению безопасности движения поездов [2].

Одним из перспективных направлений повышения долговечности железнодорожного пути является применение упругих подрельсовых прокладок, обеспечивающих перераспределение нагрузок между элементами верхнего строения пути и снижение

^a <https://orcid.org/0000-0002-9434-0713>

^b <https://orcid.org/0000-0002-8089-2592>

^c <https://orcid.org/0009-0001-1147-0281>



динамического взаимодействия системы «колесо-рельс».

Применение упругих подрельсовых прокладок обеспечивает снижение динамических нагрузок, уменьшение уровня вибраций и шума, повышение комфорта пассажиров и увеличение межремонтных сроков службы элементов верхнего строения пути [3].

Особую актуальность использование подрельсовых прокладок приобретает на кривых участках малого радиуса, где вследствие действия значительных боковых сил происходит интенсивный износ наружной рельсовой нити и элементов рельсового скрепления. Согласно результатам эксплуатационных наблюдений, на участках с радиусом менее 600 м и грузонапряженностью более 10 млн т брутто в год износ подрельсовых прокладок возрастает в среднем на 20 %, а уровень шумового воздействия увеличивается до 15 дБ.

В связи с этим исследование эффективности применения упругих подрельсовых прокладок для повышения долговечности железнодорожного пути и снижения эксплуатационных расходов является актуальной научно-технической задачей.

2. Методика исследования

Объектом исследования являлись упругие подрельсовые прокладки, предназначенные для снижения динамического воздействия подвижного состава на элементы верхнего строения железнодорожного пути.

Предметом исследования являлось влияние упругих подрельсовых прокладок на вибрационные характеристики рельсового пути, распределение нагрузок в зоне рельсового стыка и долговечность элементов верхнего строения пути [4].

Для достижения поставленной цели был выполнен анализ технической документации производителя, результатов эксплуатационных испытаний и опубликованных научно-технических исследований по применению упругих элементов в конструкциях железнодорожного пути.

Свойства подрельсовых прокладок

- Высокая допустимая механическая нагрузка при заданной эластичности
- Великолепные эксплуатационные характеристики в течение длительного периода времени
- Стандартные материалы обладают жесткостью в диапазоне 30 – 200 кН/мм в зависимости от области применения и геометрии
- Совместимость с опорами разных типов рельсовых креплений от различных производителей
- Соответствие всем критериям испытаний согласно применяемым стандартам [5].



Рис. 1. Рабочая поверхность прокладки

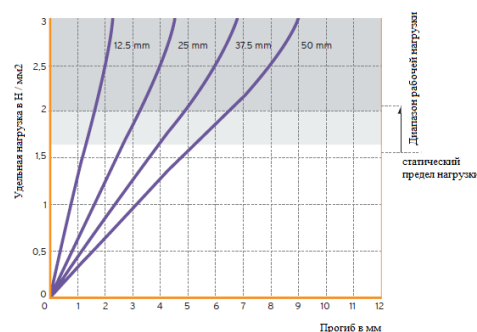


Рис. 2. Кривая зависимости нагрузки при $q=6$ кН/мм

3. Результаты и обсуждения

Анализ результатов измерений показал, что установка упругих подрельсовых прокладок приводит к существенному снижению динамических нагрузок, возникающих при прохождении колесных пар через рельсовый стык.

Во многих районах для адаптации трассы к профилю ландшафта вследствие его топографии приходится прокладывать значительную часть участков железнодорожных путей по дуге с малым радиусом, что представляет собой дополнительную нагрузку на железнодорожный путь.

Возникающие при этом боковые силы и изгибающие моменты на кривых железнодорожного пути непропорционально повышают нагрузку на элементы железной дороги. На узких поворотах радиусом менее 600 м при прохождении по ним минимум 10 миллионов тонн груза в год на обеих рельсовых нитях повышается износ эластичных подрельсовых прокладок – как на главных, так и на вспомогательных участках пути. Вследствие этого значительно снижается качество рельсового пути, в особенности, на внешней стороне колеи, прокладки в которой изнашиваются, в среднем, примерно на 20 % сильнее. Рельсы, расположенные на внутреннем радиусе поворота, больше склонны к волнообразной деформации. Кроме того, таким образом износившиеся рельсы производят приблизительно на 15 дБ (А) больше шума.

Эти отрицательное воздействие не ограничивается: износ подрельсовых прокладок приводит к усадке рельсов в шпалы и к разрушению промежуточных креплений и зоны подрельсовых прокладок. Подобные повреждения значительно сокращают срок службы верхнего строения пути.

На кривых участках пути часто можно наблюдать уклон рельса, так как результирующая сила всех вертикальных (Q) и боковых (Y) сил лежит за пределами опорной поверхности подрельсовой прокладки.

Предотвращение повреждений, увеличение срока службы верхнего строения пути.

При уменьшении жесткости железнодорожного пути с помощью упругих прокладок под подошву рельса (жесткостью до 200 кН/мм) обеспечивается лучшее сохранение промежуточных креплений, рельсов, а также шпал и нижнего строения железнодорожного пути.



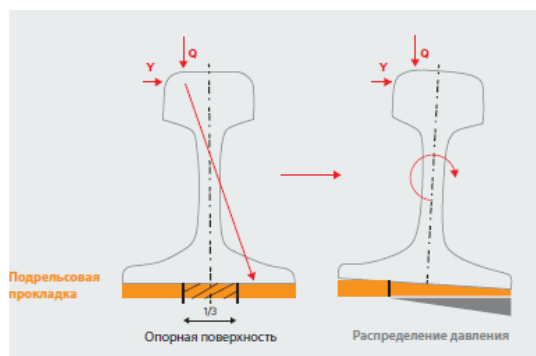


Рис. 3. Размещение подрельсовой прокладки на кривых участках

Как следствие, минимизируется образование волнообразной деформации и седловины. Пассажиры и персонал подвижных составов также ощущают эти улучшения. Комфорт во время поездки повышается, вибрация в поезде уменьшается, так как снижается взаимодействие между поездом и верхним строением пути.

Установлено, что наиболее интенсивные колебания возникают непосредственно в зоне стыкового соединения, где наблюдается локальное увеличение контактных напряжений между колесом и рельсом. При отсутствии упругих элементов ударные нагрузки передаются на шпалы, балластный слой и земляное полотно практически без демпфирования.

Применение подрельсовых прокладок обеспечивает снижение амплитуды вибраций за счет перераспределения нагрузки и увеличения времени контакта колеса с рельсом. В результате уменьшается интенсивность распространения колебаний в нижележащие конструкции пути.

Особенно заметный эффект наблюдается на кривых участках пути малого радиуса, где на наружной рельсовой нити возникают повышенные боковые силы. Благодаря дополнительной упругости подрельсовой зоны уменьшается концентрация напряжений в элементах промежуточного скрепления и снижается интенсивность износа рельсов.

Анализ эксплуатационных характеристик показал, что применение упругих прокладок способствует:

- уменьшению образования волнообразного износа рельсов;
- снижению интенсивности развития седловин в зоне стыков;
- уменьшению износа шпал и элементов рельсовых скреплений;
- увеличению межремонтных сроков службы верхнего строения пути;
- снижению уровня вибрации и шума при движении поездов.

На основании результатов исследований установлено, что наиболее рациональным вариантом является установка шести упругих подрельсовых прокладок симметрично относительно рельсового стыка. Такая схема обеспечивает наиболее равномерное распределение динамических нагрузок и максимальное снижение ударно-вибрационных воздействий.

Полученные результаты подтверждают эффективность применения упругих подрельсовых прокладок в качестве средства повышения долговечности верхнего строения пути и снижения

эксплуатационных расходов железнодорожной инфраструктуры.

4. Заключение

Проведенный анализ показал, что использование упругих подрельсовых прокладок позволяет существенно снизить динамические нагрузки, передаваемые от подвижного состава на элементы верхнего строения пути.

Установлено, что применение материалов способствует уменьшению вибраций и шумового воздействия, повышению плавности движения поездов, снижению интенсивности износа рельсов, шпал и промежуточных скреплений, а также увеличению межремонтных сроков эксплуатации пути.

Наиболее эффективным является применение упругих подрельсовых прокладок в зоне рельсовых стыков и на кривых участках малого радиуса, где наблюдаются максимальные динамические воздействия. Рекомендуется размещение шести упругих прокладок симметрично относительно стыкового зазора для восприятия ударно-вибрационных нагрузок, возникающих при прохождении колесных пар через стык.

Полученные результаты подтверждают, что применение упругих подрельсовых прокладок является эффективным техническим решением для повышения надежности и долговечности железнодорожного пути, а также снижения эксплуатационных расходов на его содержание.

Использованная литература / References

- [1] Фишер, Ф. Хорват, «Стабилизация надстройки с балластной облицовкой с помощью геосеток», Венгерский журнал промышленной химии, Veszprem Vol. 39 (1), стр. 101-106 (2011)
- [2] Йоханнес Якобус Хеунис, «Модель материала для рельсовых площадок», представлен в университете Стелленбош (март 2011 г.)
- [3] Арнольд Д. Керр, «Определение модуля треков k для стандартного анализа треков», Департамент инженерных наук в области строительства и окружающей среды, Университет штата Делавэр, Ньюарк, DE19716
- [4] www.getzner.com
- [5] www.tiflex.co.uk.

Информация об авторах / Information about the authors

Лесов	Ташкентский государственный
Кувандик	транспортный университет
Сагинович /	к.т.н., профессор
Kuvandik	Email: kuvandikl@mail.ru
Lesov	https://orcid.org/0000-0002-9434-0713



Ибадуллаев Ташкентский государственный
Ахмаджон транспортный университет
Собирович / д.т.н., профессор
Akhmadjon E-mail: ibadullayev1957@bk.ru
Ibadullaev <https://orcid.org/0000-0002-8089-2592>

Самандаров Ташкентский государственный
Хушнудбек транспортный университет
Одилбекович E-mail: xushnudbek6600@mail.ru
/ <https://orcid.org/0009-0001-1147-0281>
Khushnudbek
Samandarov



Z. Ergasheva*Simulation model of railway terminal operation.....248***M. Ubaydullaev, E. Ruklinskaya, U. Kosimov,
N. Yodgorov, N. Khavasova***Secondary use of worn BelAZ tires for lining mining dump truck
bodies to prevent adhesion of rock mass.....253***M. Ubaydullaev, E. Ruklinskaya, U. Kosimov,
N. Yodgorov, N. Khavasova***Improving the wear resistance of internal surfaces of slurry pumps
in the flotation257***N. Tursunov, N. Kodirova, Z. Rakhmatova,
M. Abdulazizov***Investigation of the mechanism and factors influencing the process
of dephosphorization during the smelting of 20GL steel.....262***K. Lesov, A. Ibadullaev, Kh. Samandarov***Increasing the stability of the track through the use of elastic
undercarriage gaskets.....266***K. Lesov, A. Ibadullaev, Kh. Samandarov***The oscillatory process of the under-rail base for under-rail gaskets
with different elasticity270*