



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №42-3
(сентябрь, 2023)



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №42-3 (сентябрь, 2023).
Дата выхода в свет: 18.09.2023.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрина Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Хожиев Шохрух Тошпулатович	доктор философии (PhD) по техническим наукам, доцент
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)

**МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДВУХОСНЫХ ТЕЛЕЖЕК
ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ С ПОМОЩЬЮ
ПРИМЕНЕНИЯ ПНЕВМОРЕССОР**

**METHODS OF IMPROVING TWO-AXLE BOGIES OF HIGH-SPEED
ELECTRIC TRAINS WITH THE USE OF PNEUMATIC SPRINGS**

**Khromova Galina Alekseevna¹, Makhamadalieva Malika Alievna²,
Imomnazarov Sardor Zafar ugli³**

¹doctor tech. sciences, professor, ² doctoral student,

³master's student of the Department of "Electric rolling stock",
State Transport University, Uzbekistan, Tashkent

ABSTRACT

Based on world experience, the article proposes methods for improving two-axle bogies of high-speed electric trains using pneumatic springs.

KEY WORDS

High-speed electric trains, two-axle bogies, pneumatic springs, the rational dimensions of parts of pneumatic springs, methods for improving two-axle bogies of high-speed electric trains.

Во всех вагонах высокоскоростных поездов для обеспечения демпфирующих свойств ходовых частей применяется схема отдельного гашения колебаний в разных ступенях подвешивания, что позволяет создать эффективную схему успокоения и обеспечит надлежащий комфорт для пассажиров. Как правило, в буксовой ступени подвешивания устанавливают вертикальные гасители колебаний; в центральной - вертикальные демпферы – пневморессоры и гидравлические гасители колебаний, гасители отбоя (горизонтальные поперечные) и горизонтальные гасители виляния (вдоль оси пути) [1,2,3,4,5,6].

Так, к примеру, в высокоскоростном электропоезде АФРОСИАБ подвеска головного вагона осуществляется при помощи использования пневмобаллонных пружин диафрагменного типа для каждой колесной пары и включает следующие элементы (рисунок 1):

- верхнюю опору (консоль пневмопружины).
- резиновую диафрагму.
- нижнюю опору (вспомогательный резервуар пружинных опор).
- вспомогательную пружину для поддержки верхней конструкции при аварийных ситуациях (располагается внутри консоли).

Пневмобаллонные пружины обеспечивают эластичность подвески в поперечном, продольном направлениях и при закручивании вагона. Пневморессоры имеют большую гибкость в вертикальном направлении, что обеспечивает хорошую плавность хода экипажу [1,2].



Рисунок 1. Вторичное подвешивание головного вагона электропоезда АФРОСИАБ с помощью пневмобаллонных пружин.

Пневморессора представляет собой баллон, выполненный из резинокордной ткани, в котором находится воздух. Упругие свойства воздуха и баллона используются для создания требуемых характеристик рессорного подвешивания [1,4].

При расчетах пневматических элементов основной характеристикой является коэффициент жёсткости пневморессоры, который зависит от объёма баллона V_B , её размеров, давления воздуха в баллонах, и вычисляется по

формуле
$$k_{\Pi} = \frac{S^2 \gamma (p_a + p)}{V_B}, \quad (1)$$

где S - несущая площадь баллона; p - давление в напорной магистрали;

p_a - атмосферное давление; V - объём пневморессоры;

γ - показатель политропы.

Если необходимо выполнить рессорное подвешивание меньшей жёсткости включают дополнительный резервуар требуемого объёма. Причём дополнительный резервуар может располагаться в другом месте от пневморессоры [4].

Тогда жёсткость пневморессоры с дополнительным резервуаром будет

равна
$$k_{\Pi} = \frac{S^2 \gamma (p_a + p)}{V_B + V_D}. \quad (2)$$

В настоящее время в мире продолжается совершенствование двухосных тележек высокоскоростных электропоездов [6,7,8]. Улучшение динамических свойств тележки обеспечивается следующими факторами:

- повышением динамической жесткости осей колесных пар;
- применением двойной динамической системы в первичном или вторичном рессорном подвешивании;
- автоматическое регулирование демпфирующими свойствами упруго-фрикционной подвески тележки с помощью пневмосистемы;
- увеличением отношения высоты цилиндрических винтовых рессор к их диаметру;
- нелинейной характеристикой упругих элементов;
- использованием жестких компактных рам тележек;
- повышение надежности, долговечности путем улучшения процесса выравнивания между колесными парами вертикальных и горизонтальных нагрузок;
- автоматическое управление силами ударных воздействий колеса о рельс.

В результате проведенных патентных исследований по классам МПК В60G 11/10, В61G 11/00, В60G 11/26, В61F 5/00, В61F 5/36, F16F1/18, F16F1/373, F 16

F 7/09, F16 F 9/08 за последние 15 лет можно сформулировать следующие типовые конструкторские решения, применяемые в независимых пневматических подвесках ведущими производителями:

- направляющие элементы - двойные поперечные рычаги;
- для закрепления рычагов подвески к подрамнику - цилиндрические шарниры в виде подшипника скольжения с металлической втулкой или резинометаллического шарнира;

- шаровые опоры скольжения - сферические шарниры для закрепления поворотного кулака к рычагам подвески (шаровой палец закреплен в поворотном кулаке, опора - в рычаге). При этом большое внимание уделяется скорости и удобству отсоединения колесноступичного узла от подвески, что достигается особой конструкцией пальца или опоры;

- упругий элемент для специальных транспортных средств - гидропневматический или пневматический, для коммерческих транспортных средств - цилиндрическая пружина;

- нижняя опора пружины - цилиндрический шарнир на нижнем рычаге;
- нижняя опора гидропневматического элемента - сферический шарнир на нижнем рычаге;

- нижняя опора пневматического элемента - верхний рычаг или поворотный кулак.

Таким образом, по результатам проведенных исследований были выявлены наиболее перспективные технические решения в области систем независимых подвесок для электропоездов. Патентуемые изобретения не всегда находят применения в реальных условиях эксплуатации, однако по имеющимся у ведущих компаний-производителей патентам можно проследить тенденцию развития конструкций систем.

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учеб. пособие: в 2 т./ И.П. Киселёв и др.; под ред. И.П. Киселёва.-М.: ФГБОУ

- «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. Т.2.-372 с.
2. Andre M. de Roos. Modeling Population Dynamics.1098 SM Amsterdam. Netherlands 2014. - 528 p.
 3. Романов А.В., Мухаммадиев Н.Р. К вопросу о развитии высокоскоростного движения в Республике Узбекистан. //Журнал «Известия ПГУПС», транспортные системы, 2018, №2. С. 215-222.
 4. Манашкин Л., Мямлин С., Приходько В. Гасители колебаний и амортизаторы ударов рельсовых экипажей (математические модели): Монография: Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, Д.:2007.-196 с.
 5. Круглов В.М., Саврухин А.В. Создание инфраструктуры и подвижного состава высокоскоростного движения на новых принципах. //Журнал «Наука»,2011, № 06(37).-С.45-52.
 6. Khromova G., Makhmadalievа M. Разработка математической модели по обоснованию рациональных параметров рессорного подвешивания высокоскоростного электропоезда Afrosiab. // Universum: Technical sciences, 2022, № 10 (103), октябрь 2022, часть 2, С. 62–66. DOI: [10.32743/unitech.2022.103.10.14404](https://doi.org/10.32743/unitech.2022.103.10.14404). Available at: [https://7universum.com/ru/tech/10\(103\)/10\(103_2\).pdf](https://7universum.com/ru/tech/10(103)/10(103_2).pdf) (02.00.00; № 2).
 7. Khromova G.A., Makhmadalievа M.A., Khromov S.A. Generalized dynamic model of hydrodynamic vibration dampener subject to viscous damping //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 05029. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405029>
 8. Khromova G.A., Kamalov I.S., Makhmadalievа M.A. Improved method of calculating the rational dimensions of parts of hydraulic vibrations dampers of electric trains at high speeds. // «Eurasian Journal of Academic Research»: International scientific journal (ISSN: 2181-2020), Volume 2 Issue 12, November 2022, p. 1096-1100. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7386499>