

УДК 629.4

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ

*Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И.*

*ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ИрГУПС),*

*664074, Иркутск, ул. Чернышевского, 15, milovanov2001@mail.ru*

### **Аннотация**

Предложены новые разработки в части создания способов и устройств, применимых к выполнению в полном объеме комплекса научно-исследовательских работ для элементов железнодорожной транспортной системы в условиях стационара. Предложено новое направление проектных исследований в разработке нетрадиционных для России транспортных систем. Оценена возможность адаптации предложенного к созданию научно-исследовательского комплекса на выполнение задач проектирования и экспериментальной отработки этих систем.

**Ключевые слова:** монолёт, инновации для транспорта, поточные исследования, научно-исследовательский комплекс.

## THE STATEMENT OF PROBLEM RATIONALIZATION TRANSPORT LINKS

*Milovanova E.A., Milovanov A.A., Milovanov A.I.*

*Irkutsk State University of Railway Transport*

### **Abstract**

New developments to create ways and devices which can carry out complex of research works for railway transport system in stationary conditions are proposed. A new trend of design investigation in the development of alternative transport systems in Russia is offered. The possibility of this research complex to be adapted to the performance of design tasks and experimental check of these systems is estimated.

**Key words:** monojet, transport innovations, flow-line researches, research and development complex.

### **1. Введение**

Рациональное использование располагаемого транспортного (жизненного) пространства – необходимое условие процветания государства, однако, приходится признать, с сожалением, что темпы «прирастания богатства России» Сибирью, Дальним Востоком и Севером страны не оправдывают надежд и ожиданий. Более того, совершив переход к рынку,

бывшая индустриальная держава неуклонно превращается в сырьевой придаток развитых в техническом отношении стран. Одним из существенных факторов, способствующих сохранению такого положения, является низкий уровень развития транспортных связей в зоне Сибири, Дальнего Востока и Севера страны.

Сегодня всё восточное Зауралье России имеет фактически по одной эффективной магистрали автомобильного, железнодорожного и авиационного транспорта, которые расположены вдоль южной границы страны и связывают крупные промышленные центры. В меридиональном направлении транспортные связи, кроме воздушных и водных путей и дорог местного значения, практически отсутствуют. Климатические особенности данных регионов не способствуют обеспечению ритмичной работы водного и воздушного транспорта.

Эти трудности обусловлены, по нашему мнению, несостоятельной для восточного Зауралья концепцией освоения и контроля жизненного пространства, базирующейся на идее создания стационарных наземных транспортных связей, обязательной основой которых служит сплошное земляное полотно. Геотектоника региона, климатические условия и протяженность этих связей требует значительных затрат на их создание и содержание. Кроме того, необходимость включения в состав транспортной сети туннелей, продиктованная условиями местности, снижает надежность транспортной инфраструктуры и перевозочного процесса, что иллюстрирует, например, строительство Северо-Муйского туннеля.

## ***2. Инновации для транспорта***

По сравнению с транспортными системами, базирующимися на сплошном земляном полотне, перспективным представляется использование в Сибири, на Дальнем Востоке и на Севере страны надземных транспортных систем в виде канатных и монорельсовых железных дорог. Удовлетворению остро ощущаемого страной дефицита в надежных путях сообщения, потребовавшего разработки специальной правительственной программы «Модернизация транспортных систем», в этом случае, будет способствовать возможность реализации высоких темпов строительства с использованием индустриальных методов и современной монтажной техники. Это обусловлено тем, что основной объем строительных работ представлен сборочными операциями, при исключении значительных трудозатрат, свойственных транспортным системам на сплошном земляном полотне [1,2]. Это преимущество многократно усиливается независимостью транспортных систем этого типа от погодных и географических особенностей зоны их эксплуатации.

К сожалению, в мировой практике накоплен опыт применения транспортных систем этого типа, преимущественно, для перевозки пас-

сажиров, изредка – для транспортирования грузов (большой частью в пределах территории предприятия, в качестве внутривозовского транспорта).

Не требуют сплошного полотна в качестве пути следования также воздухоплавающие и авиационные транспортные средства, путь следования которых определяется беспорядочным перемещением в пространстве, а значит, может иметь любую форму в плане. Однако, существенным противовесом основному достоинству этих видов транспорта, – высокой маневренности, при широком диапазоне скоростей движения, – становятся ограничения со стороны использования энергоносителей для обеспечения автономного полета.

Общий недостаток известных видов транспорта, не требующих сплошного земляного полотна, выражается в неэкономичности осуществления с их помощью магистральных перевозок грузов, подпадающих под категорию сырьевых и топливных ресурсов. А эта задача, к сожалению, сегодня для зоны Сибири, Дальнего Востока, Севера является первоочередной.

Попытка устранения недостатков известных наземных транспортных систем предпринята при разработке и обосновании конструктивной схемы «Монолет» [3]. Монолет – это «железнодорожное транспортное средство, корпус которого снабжен конструктивными элементами, выполненными с возможностью создания во время движения аэродинамической подъемной силы или воздушной подушки, и механическими средствами связи с токопроводящим путём следования, с возможностью использования пути следования на участках разгона и торможения как жесткой опоры, а на маршевых (скоростных) участках движения – как несомого, подвешенного к транспортному средству элемента транспортной системы, выполненного в виде токопроводящей гибкой нити (трос-токопровод), натянутой между опорами».

Техническая реализация данной формулы в полном объёме ведёт к созданию железнодорожного транспортного средства, использующего монорельс в качестве пути следования. Корпус такого транспортного средства может быть выполнен с возможностью создания в нем подъемной силы на принципе аэростатики и дополнительно снабжен конструктивными элементами, например, плоскостями для создания аэродинамической подъемной силы во время движения. Это позволяет уменьшить давление на путь и, таким образом, исключения необходимости повышения несущей мощности монорельса при увеличении грузоподъемности транспортного средства. Силовая установка этого транспортного средства, использующая различные энергоносители от электроэнергии до энергии химических реакций, может быть выполнена с возможностью изменения положения вектора тяги от горизонтального до вертикального.

При этом путь следования может быть выполнен в виде сочетания разгонных участков (участков торможения), отвечающих своими прочностными характеристиками требованиям высокой удельной грузоподъемности (аналог аэродрома), с маршевыми участками (аналог железнодорожного перегона). Монорельс пути следования может быть выполнен (может быть снабжен) токопроводом, питающим силовую установку, а на маршевых участках пути может быть выполнен, как гибкая токопроводящая нить (трос-токопровод).

Как вариант, на маршевых участках может быть применен жесткий монорельс, опирающийся на облегченную эстакаду, прочностные требования к которой значительно снижены по сравнению с эстакадой разгонного (тормозного) участка пути.

Силовая установка может быть выполнена в виде комбинации двигателей электрической тяги с двигателями реактивной тяги или тяги воздушного винта, с возможностью изменения положения вектора тяги в плоскостях от горизонтальной до вертикальной.

Речь, таким образом, идет о создании нового вида транспорта, сочетающего и усиливающего лучшие свойства монорельсовой, канатной и авиационной транспортных систем, такие как:

- надежность, всепогодность, возможность полной автоматизации управления процессом перевозок и погрузочно-разгрузочными работами;
- высокую грузоподъемность, скорость и дальность действия без увеличения мощности несущих путей;
- экологичность и экономичность, за счет возможности применения различных энергоносителей.

Логически оправдано и название предлагаемого вида транспорта: *«монолёт»* – это *железнодорожное транспортное средство, выполняющее движение, одной из составляющих которого является полет по единственной траектории, заданной гибким рельсом – тросом-токопроводом.*

Проблема создания такого вида транспорта предполагает развитие новых направлений научно-технического обеспечения ее решения, в результате которого должны обеспечиваться следующие требования:

- новое транспортное средство должно обладать качествами, присущими летательному аппарату, при сохранении свойств железнодорожного;
- силовая установка, обеспечивающая движение транспортного средства, должна быть комбинированной;
- необходимость изменения конструкции пути следования, по сравнению с известными транспортными путями со сплошным полотном. Для нового вида транспорта требуются раз-

гонные участки с мощным несущим рельсом и малыми пролетами между опорами (вблизи станций), а также маршевые участки с облегченным рельсом и увеличенными пролетами.

Конкретные технические решения, обеспечивающие соблюдение данных требований, в настоящий момент проработаны эскизно [4-9], поэтому многие вопросы технического, организационного, научного, экономического характера остались вне поля зрения разработчиков. Однако создание такого нового вида транспорта для зон Сибири, Дальнего Востока и Севера в перспективе позволит:

- сформировать устойчивые транспортные связи в меридиональном направлении, необходимые, в том числе, для решения проблемы «северного завоза»;
- ускорить освоение полярных областей;
- создать стационарные надземные межконтинентальные «транспортные мосты»;
- придать импульс совершенствованию отечественной авиационной техники.

Создание нового вида транспорта требует решения следующих предварительных задач:

- разработка способов и устройств для выполнения в полном объеме комплекса научно-исследовательских работ для железнодорожной транспортной системы в условиях стационара;
- выполнение проектных исследований и работ по созданию нетрадиционных для России транспортных систем и адаптация полученного научно-исследовательского комплекса к задачам проектирования и экспериментальной отработки этих систем.

Нам представляется, что решение задачи создания надежных транспортных связей в зоне Сибири, Дальнего Востока и Севера страны следует начинать, используя железнодорожную транспортную систему в качестве базовой, поскольку она наиболее эффективно обеспечивает магистральные перевозки.

### ***3. Разработка подходов к созданию стационарного научно-исследовательского комплекса для железнодорожного транспорта***

Для обеспечения возможности оперативной регистрации сравнительных динамических качеств железнодорожного транспортного средства (объекта наблюдения) в процессе его движения и, таким образом, создания условий для мгновенного реагирования системы автоматического управления движением экипажа на сложившуюся сиюминутную обстановку, привлекается техническое решение [10], предлагающее алго-

ритм для реализации метода поточных исследований и оценки динамики железнодорожного подвижного транспортного средства.

Однако, реализация способа [10], обеспечивая интегральную оценку поведения всей совокупности материальных объектов, включенных в конструкцию экипажа, не дает возможности изучить характер изменения технического состояния отдельных материальных объектов в процессе совершенствования их конструкции.

Предложен способ [11], который позволяет решить задачу обеспечения поточных исследований динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути при стационарном расположении измерительной оснастки и средств исследования.

Согласно этому способу поставленная задача решается применением принципа обращения движения. При этом один из объектов исследования, представляющий собой транспортное средство или комплекс его элементов (колесные пары, тележки, кузов, системы подвешивания, т.д.), зафиксирован неподвижно на участке наблюдения. Вместо транспортного средства может использоваться физическая модель, снабженная измерительной оснасткой, средствами исследования, а также средствами имитации различных видов нагрузки, сообщаемых транспортному средству в процессе движения. Возмущающий импульс неподвижному объекту исследования сообщается со стороны колесной пары, взаимодействующей с подвижным объектом исследования, которым является набегающий на колесо рельсовый путь. Рельсовый путь состоит из совокупности стандартных рельсов и представляет собой аналог подвижного звена, например, ремня (цепи) в ременной (цепной) передаче. Взаимодействие с колесом транспортного средства осуществляется на горизонтальном участке «бесконечного» подвижного рельсового пути, с возможностью обеспечения регулировки упругости основания рельсового пути, а также интенсивности и направленности силового взаимодействия колеса и рельса.

Практическая реализация способов [10,11] осуществима с помощью устройств [12,13], применяемых для исследования динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути:

- *ротационное устройство* [12] – применяется для комплексных исследований динамических характеристик в системе «колесо-рельс» на основе использования подходов и способов, описанных в [10,11];
- *устройство общего назначения* [13] – применяется для комплексных исследований динамических характеристик совокупности объектов железнодорожной транспортной системы,

сопутствующих процессу движения. Относительное движение исследуемых объектов обеспечивается качением колеса транспортного средства по рельсу или скольжением транспортного средства вдоль рельса при создании тягового усилия линейным электродвигателем [14].

Предлагаемое устройство решает задачу реализации способа исследования динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути [10,11] в условиях производственного помещения. Решение этой задачи обеспечивается тем, что устройство, содержащее в качестве объектов исследования опорную часть транспортной системы, в виде «бесконечного» рельсового пути (БРП), и экипажную часть, представленную транспортным средством или комплексом его элементов, выполнено в виде стенда. На стенде экипажная часть закреплена в неподвижном рабочем участке исследовательского комплекса, а для подвижного БРП, снабженного силовым приводом в виде линейных электродвигателей, опорой на горизонтальных участках его движения служит рольганг, а на вертикальных участках – роторные питатели [15].

#### **4. Заключение**

Исследовательские работы на этапе проектирования и экспериментальной отработки элементов транспортных систем, нетрадиционных для России, осуществимы с помощью устройства общего назначения [13], схема которого способна легко трансформироваться в соответствии с особенностями объектов и задач исследования:

- путем применения известных передаточных механизмов, механизмов силового привода и регулировки;
- изменением формы и структуры БРП;
- изменением формы контакта объекта исследования с БРП (от контакта качения до контакта скольжения).

Производственное помещение исследовательского комплекса может быть оборудовано средствами имитации изменения климатических условий, средствами создания воздушных потоков различной интенсивности и направленности.

Таким образом, применением методик и оснастки для осуществления исследований, описанных выше, обеспечены условия создания многоцелевого стационарного научно-исследовательского комплекса для железнодорожной транспортной системы. Данный комплекс применим также при разработке новых транспортных систем.

Рассмотренная в статье новая транспортная система отвечает более высокому технологическому уровню, по сравнению с традиционными видами транспорта. На наш взгляд, реализацию на начальной стадии идеи

создания новой транспортной системы целесообразно осуществлять в рамках правительственной программы, такой, например, как «Молодежь России».

### ***Библиографический список***

1. Коновалов В.С., Короткина Т.В., Рогожина И.В. Области эффективного взаимодействия специальных и универсальных видов транспорта. – М.: Транспорт, 1977. – 420. с.

2. Чиркин В.В., Петренко О.С., Михайлов А.С. Пассажирские монорельсовые дороги. – М.: Машиностроение, 1969. – 280 с.

3. Железнодорожное транспортное средство «Монолет»: пат. 2104891 Рос. Федерация / Милованов А.И. – 1998. – Бюл. № 5.

4. Дорога в XXI век / Е.А. Милованова, А.А. Милованов, А.И. Милованов [и др.] // Актуальные проблемы фундаментальных наук: сб. трудов ИЗГМ-96. – М, 1997. – Т. 2.

5. Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И. / Поиск скорости и грузоподъемности на путях развития нетрадиционных транспортных систем в Сибири // Материалы межвуз. н.-тех. конф. ОмИИТ. – Омск, 1998.

6. Milovanova E.A., Milovanov A.A., Milovanov A.I. The new vehicle of «Monolet» // The third Russian-Korean International Symposium on Science, and Technology «Korus'99», V.1.-Novosibirsk, Russia. 1999.

7. Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И. / Взгляд на перспективы развития в Восточной Сибири нетрадиционных транспортных систем // Сборник материалов Байкальского экономического форума. – Иркутск, 2000.

8. Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И. / Новая стратегия освоения транспортного пространства Сибири, Дальнего Востока и Севера страны / III Тысячелетие – новый мир: труды междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. АНЗ. – М., 2009.

9. Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И. / Поиск новых путей развития // Мир транспорта. – 2009. – № 4 (28). – С. 36-43.

10. Способ исследования динамики железнодорожного подвижного транспортного средства: пат. 2273013 Рос. Федерация / Никулин В.Г., Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И. – 2006.–Бюл. № 9.

11. Способ исследования динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути: пат. 2325627 Рос. Федерация / Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И., Никулин В.Г. – 2008. – Бюл. № 15.

12. Ротационное устройство для исследования динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути: пат. 78313 Рос. Федерация / Миловано-



ва Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И., Тупицын А.А., Тупицын А.А. – 2008. – №. Бюл. № 32.

13. Устройство для исследования динамических характеристик взаимодействия железнодорожного подвижного транспортного средства и рельсового пути: пат. 62461 Рос. Федерация / Милованова Е.А., Милованов А.А., Милованов А.И., Никулин В.Г., Тупицын А.А., Тупицын А.А., Смышляева Т.И. – 2007. – Бюл. № 10.

14. Дэнней, Дэй, Колман. Система тяги с асинхронным линейным двигателем для высокоскоростных наземных экипажей // Наземный транспорт 80-х годов / под ред. Р. Торнтон. – М.: Мир, 1974. – С. 143-154.

15. Кожевников С.Н. Механизмы. Машиностроение. – М.: Машиностроение, 1976. – 784 с.

УДК 656.2.003:42+06

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Оруджов Р.Н., Жигунова А.В.***

*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей  
сообщения»,*

*344038, г. Ростов-на-Дону, площадь Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д.2,*

*кафедра «Экономика, учет и анализ», ruslan0411@mail.ru*

***Раджабов Р.М., Оруджова М.Н.***

*ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический  
университет»,*

*344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д.69*

### ***Аннотация***

В данной статье рассматривается транспорт как инфраструктурная отрасль, обеспечивающая жизнедеятельность экономики страны. Проанализирована государственная программа РФ по регулированию транспортной инфраструктуры. Показываются и конкретизируются пути дальнейшего развития транспортной отрасли России. Оценивается место транспортной инфраструктуры в общем процессе модернизации экономики страны.

***Ключевые слова:*** транспорт, транспортная инфраструктура, инфраструктурный эффект, структурная диверсификация экономики.