

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ

УДК: 338.28

А. А. Зайцев

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ: ОТВЕТ НА ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

Дата поступления: 20.04.2017

Решение о публикации: 27.04.2017

Дата публикации: 30.04.2017

Аннотация: В статье обосновывается необходимость и возможность создания в России транспортной системы на новой технологической основе – магнитной левитации с линейными тяговыми двигателями.

Показано, что спектр применения магнитолевитационной технологии может дать стране существенные экономические выгоды. Предложен алгоритм действий по освоению научных и инженерных разработок в промышленном масштабе.

Ключевые слова: Стратегия развития транспорта, магнитная левитация, транспортные коридоры

Anatoly A. Zaitsev

Emperor Alexander I Petersburg State Transport University

MAGNETOTHEVITATIONAL TRANSPORT: RESPONSE TO TIME
CHALLENGES

Abstract: The article substantiates the necessity and possibility of creating a transport system in Russia based on new technology - magnetic levitation with linear traction motors.

It is shown that the spectrum of magnetic levitation technology can provide significant economic benefits to the country. It is proposed the creation algorithm of scientific and engineering developments in the industrial scale.

Keywords: Strategy for the development of transport, magnetic levitation transport corridors

Введение

В политических, инженерных, предпринимательских кругах утвердилось мнение о необходимости создания межстрановых и

межконтинентальных транспортных коридоров в направлениях Восток – Запад и Север – Юг по территории России.

Это мнение основывается на результатах происходящих процессов глобализации мировой экономики, которые сопровождаются ускорением темпов перемещения капиталов, материалов и людских ресурсов. Стремительными темпами развиваются центры промышленного производства в Азии и Юго-восточной Азии – в Китае, Индии, Индонезии, Малайзии, Таиланде и т. д. В этой связи резко повышается роль транспортных связей, которые должны обеспечивать бесперебойную и своевременную доставку сырья и готовой продукции в различные уголки мира.

Транспортные системы для межстрановых и межконтинентальных перевозок на основе магнитной левитации

По итогам российско-индийских переговоров на уровне Президента России В. В. Путина и премьер-министра Индии Нарендра Модии было сделано заявление: «Признавая исключительную важность взаимосвязанности для наращивания двусторонней торговли, Стороны приветствовали рост внимания к реализации проекта международного транспортного коридора «Север – Юг» (МТК), который может стать одним из ключевых факторов углубления экономической интеграции в регионе благодаря сокращению сроков транспортировки товаров» [2]. Страны-партнеры поддерживают усилия Российской Федерации по созданию обозначенных сухопутных транспортных коридоров. Одна из веских причин – это политическая и экономическая стабильность на территории РФ, что гарантирует безопасность и надежность перевозки. Иран приступил к модернизации своей части транспортного коридора Север-Юг и с помощью российских специалистов увеличит провозную способность 470-километровой линии с одного до десяти миллионов тонн в год [4].

Российская Федерация является естественным «мостом» между Востоком и Западом, Севером и Югом, может стать транзитером и создать новый для страны экспортный продукт – транзитные перевозки.

По расчетам Института экономики РАН, транзит по территории России может приносить доход, сравнимый с доходом от продажи всех углеводородов [1].

Стратегия развития транспорта РФ до 2030 г. не дает ответа на этот вызов времени. Современный российский железнодорожный транспорт не может взять на себя дополнительную нагрузку по своим ограничительным параметрам (скорости движения, провозной и пропускной способности). Она предусматривает ограниченные объемы модернизации сети, что обеспечит лишь возрастающие внутренние перевозки к российским портам

и несколько улучшит ситуацию с подвижностью населения за счет строительства высокоскоростных магистралей. Необходим прорыв, рывок в транспортной технологии, создание транспортных технологий, соответствующих наступающему новому технологическому укладу.

На наш взгляд, в Стратегию развития транспорта РФ до 2030 года и дальнейшую перспективу следует внести следующие стратегические цели опережающей модели развития транспорта:

- создать транспортные коридоры Восток – Запад, Север – Юг,кратно превышающие по провозной способности существующие магистрали за счет применения инновационной транспортной технологии;
- сделать частный капитал основой финансирования проектов опережающей модели развития.

Конструкция магнитолевитационной системы для транзитных транспортных коридоров

В Санкт-Петербурге выполнен комплекс исследований на основе компьютерного и натурного моделирования. Для апробации найденных решений создана полномасштабная конструкция грузовой магнитолевитационной платформы (рис. 1) для перевозки контейнеров.

Характеристика магнитолевитационной платформы:

- грузоподъемность – 50 т;
- перманентный (непрерывный) режим левитации;
- ускорение и замедление – 0,5 м/с²;
- мощность тягового двигателя в штатном режиме – 240 кВт;
- минимальный радиус поворота – 100 м;
- система может работать при любой естественной температуре.

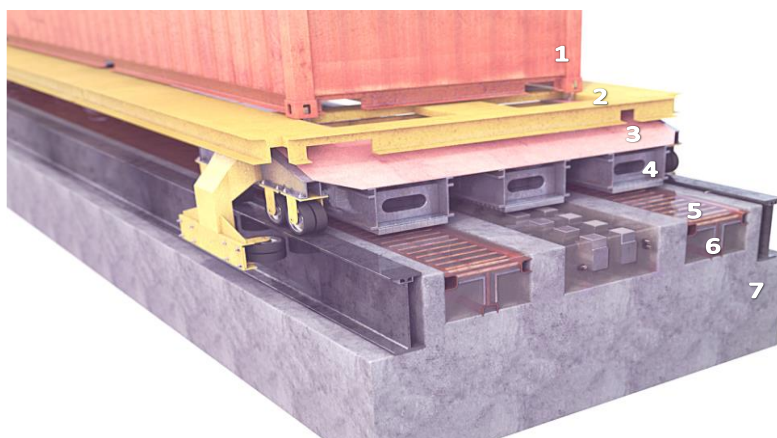


Рис. 1. Основные элементы магнитолевитационной системы для транспортных коридоров: 1 – контейнер; 2 – фитинговая рама; 3 – модельная несущая тележка; 4 – магнитный полюс; 5 – трек левитации; 6 – трек стабилизации; 7 – путевая структура

Конструкция выполнена с разделением системы левитации и системы движения (линейный тяговый двигатель) для наглядности при демонстрации магнитолевитационной технологии и исследования процессов деградации магнитных сборок в условиях открытой внешней среды. Двухлетние испытания подтвердили правильность выбора постоянных магнитов для конструирования комбинированных систем подвеса. За этот период накоплен бесценный опыт расчета и формирования однородных магнитных полей, расчета конструкций (сборок) из постоянных элементарных магнитов для обеспечения потребностей всех известных и возможных в будущем требований по грузоподъемности.

Итогом многолетней работы является зафиксированный протоколом вывод о завершении работ по компьютерному и натурному моделированию и возможности перехода к строительству реального участка магнитолевитационной магистрали.



Рис. 2. Министр транспорта РФ М. Ю. Соколов знакомится с конструкцией грузовой магнитолевитационной транспортной платформы

Экономика магнитолевитационных магистралей

В текущем году опубликован проект института экономики РАН «Единая Евразия: новый Транссиб» на классической технологии «колесо-рельс» [3].



Рис. 3. Проект «Единая Евразия: новый Транссиб»

В ПГУПС произведены расчеты показателей магнитолевитационной трассы Санкт-Петербург – Москва – Владивосток. Сравнение капитальных вложений представлено в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение капитальных вложений в строительство трасс

Представленные расчеты	Трасса	Протяженность, км	Размер капитальных вложений, трлн. руб.	Затраты на 1 км, млрд. руб.
Институт экономики РАН: для классической технологии «колесо-рельс»	Берлин – Владивосток	9 600	18,0	1,89
ПГУПС: Для трассы на магнитолевитационной технологии	Санкт-Петербург – Владивосток	8 126	5,928	0,72

Единовременные затраты на строительство магнитолевитационной трассы (из расчета на 1 км) в 2,5 раза ниже, чем представленные Институтом экономики РАН. Как говорится в русской поговорке, «не так страшен черт, как его малюют».

Для более детального рассмотрения экономической целесообразности создания транспортных коридоров на магнитолевитационной технологии в ПГУПС разработано технико-экономическое обоснование магистрали от портов Финского залива (Санкт-Петербург) до грузовых терминалов Москвы. Линия рассматривается как головной участок межконтинентальной системы Север – Юг, Восток – Запад по территории России.



Рис. 4. Схема предварительного варианта трассы от портов Санкт-Петербурга до терминалов Москвы

Выбор головного участка обусловлен устойчивым контейнерным потоком и подготовленностью будущей трассы, необходимостью убрать мощный грузовой автомобильный поток из города. Результаты расчетов

стоимости жизненного цикла, сравнение затрат с классической железной дорогой при одинаковой нагрузке показали, что стоимость жизненного цикла в пересчете на один год эксплуатации почти втрое ниже, чем для железнодорожной магистрали.

Таким образом, магнитолевитационная технология в России является инвестиционно привлекательной для магистральных линий.

Поступают предложения от инвесторов, которых привлекает, с одной стороны, престиж таких проектов и их общественное признание, с другой стороны – коммерческий интерес.

Таким образом, магнитолевитационная транспортная система для протяженных магистралей (межстрановых и межконтинентальных транспортных коридоров), являясь инновационным этапом развития железнодорожной системы, дает существенные преимущества по ключевым показателям в сравнении с классической технологией «колесо-рельс»:

- гарантированная безопасность;
- высокая экологическая безопасность;
- энергоэкономичность;
- существенно более низкая стоимость перевозки.

Место России в мировом процессе создания магнитолевитационных транспортных систем

Оценкой места России в мировом процессе создания магнитолевитационных транспортных систем служат результаты Всемирного конгресса Maglev2016 в Берлине.

В сентябре 2016 г. в Берлине прошел очередной 23-й Всемирный конгресс Maglev 2016. В конгрессе приняли участие представители 22 стран, более двухсот участников, представлено более полусотни докладов.

Участники Maglev 2016 ожидали сенсаций от американских компаний, широко разрекламировавших проект HyperLoop для всего мира, и России прежде всего. В докладах по данному проекту, представленных участниками из США, собственные серьезные разработки в области как левитации, движения, так и создания вакуума не просматриваются.

Российская делегация достойно представила страну, озвучив шесть докладов по итогам национальных исследований, инженерных разработок, проектов глобальных магнитолевитационных транспортных систем. Участники конгресса тепло приветствовали возвращение российской магнитолевитационной науки в мировое сообщество, постоянно подчеркивая, что Россия – родоначальница науки и практики движения без колес и крыльев. В научных, инженерных и коммерческих аспектах магнитолевитационного движения российские ученые и инженеры выступают на равных с мировым сообществом. *Преимуществом западных*

партнеров является наличие серьезной государственной поддержки на идеологическом и финансовом уровнях.

Российская делегация была в центре внимания, и управляющий комитет Maglev принял решение доверить проведение очередного, 24-го Всемирного конгресса Maglev 2018 в России.

На наш взгляд, это великое для всех нас международное признание.

Приглашаем всех заинтересованных ученых, специалистов, бизнесменов принять участие в подготовке и проведении столь значимого научно-практического международного форума.

Развитие магнитолевитационной транспортной технологии в России набирает обороты. В ПГУПС при поддержке губернатора Санкт-Петербурга Г. С. Полтавченко сформирован кластер по продвижению транспортной магнитолевитационной технологии на коммерческий рынок. Постепенно проявляется интерес и у ведомств на федеральном уровне.

Заключение

1. Российская Федерация имеет возможность стать лидером новой парадигмы развития межстрановых и межконтинентальных транспортных систем на основе магнитолевитационной технологии.

2. Научные, инженерные разработки позволяют перейти к практическому проектированию и строительству пилотных магистральных и городских линий на коммерческой основе.

3. Необходима поддержка российских разработчиков на институциональной основе.

Библиографический список

1. Зайцев А. А. Магнитолевитационный транспорт в единой транспортной системе страны /А. А. Зайцев, Я. В. Соколова, Е. И. Морозова, Г. Н. Талашкин. – СПб.: Изд-во ООО «Типография «НП-Принт», 2015.

2. Партнерство ради мира и стабильности на планете». Совместное заявление по итогам визита Президента Российской Федерации В. В. Путина в Республику Индию – URL: <http://www.indianembassy.ru/index.php/ru/media-news/press-releases/1740-2016-10-15-13-44-57> (дата обращения 17.10.2016).

3. Стефанов А. Что такое «Единая Евразия» // Комсомольская правда, 25 августа 2016 г.

4. Транзиту добавят энергии // Гудок. – 2016. – № 225.

References

1. Zajcev A. A., Sokolova Ya. V., Morozova E. I. & Talashkin G. N. Magnitolevitacionnyj transport v edinoj transportnoj sisteme strany [Magnitovlevit transport in the unified transport system of the country]. St. Petersburg, 2015.
2. Partnerstvo radi mira i stabil'nosti na planete. Sovmestnoe zayavlenie po itogam vizita Prezidenta Rossijskoj Federacii V. V. Putina v Respubliku Indiyu [Partnership for peace and stability on the planet. Joint statement following the visit of President of the Russian Federation Vladimir Putin to the Republic of India] – URL: <http://www.indianembassy.ru/index.php/ru/media-news/press-releases/1740-2016-10-15-13-44-57> (17/10/2016).
3. Stefanov A. Chto takoe «Edinaya Evraziya». Komsomol'skaya pravda [What is "United Eurasia". Komsomolskaya Pravda], August 25, 2016.
4. Tranzitu dobavyat ehnergii. Gudok [Transit will add energy. Toot]. 2016, no. 225.

Сведения об авторе:

ЗАЙЦЕВ Анатолий Александрович, доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика транспорта», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I
E-mail: nozpgups@gmail.com

Information about authors:

Anatoly A. ZAITSEV, Doctor of Economic Sciences, professor of the Department of "Electric traction" Emperor Alexander I Petersburg State Transport University, Head of the Scientific-educational center of innovative development of railway passenger transportation
E-mail: nozpgups@gmail.com