

Раздел 1. ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЕКТЫ

УДК 625.39: 656(470-17)

А. Н. Киселенко, Е. Ю. Сундуков

Институт социально-экономических и энергетических проблем
Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН

ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ СЕВЕРА РОССИИ

Дата поступления 19.06.2015

Решение о публикации 03.07.2015

Дата публикации 21.10.2015

Аннотация: Север России в ближайшей перспективе остается не охваченным высокоскоростным движением. Такое положение может быть исправлено применением магнитолевитационных и струнных эстакадных технологий. Однако использованию таких технологий должно предшествовать тщательное эколого-экономическое обоснование, а также адаптация конструктивных элементов и самих технологий к условиям Севера.

В целях развития железнодорожного высокоскоростного и скоростного сообщения следует создавать кольца высокоскоростного и скоростного движения. При этом изначально будет формироваться ячеистая сетевая структура, которая намного эффективнее существующих древовидных, имеющих место в Республике Коми, Архангельской и Мурманской областях.

Возможным применением на Севере России магнитолевитационной технологии может стать контейнерное сообщение эстакадного типа Ивдель – Индига протяженностью примерно 1100 км. От Ивдели контейнерная магистраль может быть продолжена в южном направлении до границы с Китаем.

При организации высокоскоростного движения следует разделять пассажирские и грузовые транспортные потоки. Если пассажирские модули исполнять в виде индивидуальных транспортных средств (четырёх-пятиместными), элементы инфраструктуры будут менее дорогостоящими. Размеры и грузоподъемность контейнеров для высокоскоростных перевозок также могут быть уменьшены.

Разработчики струнных транспортных систем активно прорабатывают вопросы дизайна транспортных модулей различного предназначения, создания малозатратной транспортной инфраструктуры.

В условиях Севера России интерес представляет разработка транспортной системы, которая бы сочетала преимущества магнитолевитационного и струнного транспорта. Устойчивость такой системы может быть обеспечена при использовании эффекта «магнитной потенциальной ямы».

Реализация крупных транспортных проектов высокоскоростного движения в Российской Федерации может способствовать укреплению международного сотрудничества и осуществляться на его основе.

Ключевые слова: высокоскоростные магистрали, железнодорожное скоростное сообщение, магнитолевитационные и струнные эстакадные транспортные технологии, Север России.

Anatoly N. Kiselenko, Evgeny Yu. Sundukov

Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre of Ural Branch of Russian Academy of Sciences

TECHNOLOGIES OF HIGH-SPEED TRANSPORT FOR THE NORTH OF RUSSIA

Abstract: The North of Russia in the short term remains not captured high-speed movement. Such situation can be rectified by application magnetic and levitation technologies, and so string trestle technologies. However, the careful ecological and economic reasoning, and also adaptation of constructive elements and technologies to North conditions has to precede use of such technologies.

For development of the railway high-speed communication it is necessary to create rings of the high-speed movement. Thus the cellular network structure which is much more effective existing treelike, taking place in the Komi Republic, the Arkhangelsk and Murmansk areas will be initially formed.

Container message of trestle type Ivdel – Indiga about 1100 km long can become possible application of magnetic and levitation technology in the north of Russia. From Ivdel the container highway can be continued in the southern direction to border with China.

At the organization of the high-speed movement it is necessary to divide passenger and cargo transport streams. If to execute passenger modules in the form of individual vehicles (four-five-seater), elements of infrastructure will be less expensive. The sizes and loading capacity of containers for high-speed transportations can be also reduced.

Developers of string transport systems actively study questions of design of transport modules of various mission, creation of low-cost transport infrastructure.

In the conditions of the North of Russia development of transport system which would combine advantages of magnetic and levitation and string transport is of interest. Stability of such system can be provided when using effect of «a magnetic potential hole».

Implementation of large transport projects of the high-speed movement in the Russian Federation can promote strengthening international cooperation and be carried out on its basis.

Keywords: high-speed highways, railway high-speed communication, magnetic and levitation technologies, string trestle transport technologies, North of Russia.

Введение

Ввиду большой протяженности страны организации высокоскоростного сообщения уделяется особое внимание среди других проектов развития транспорта России. Большие расстояния создают значительные издержки на жизнеобеспечение, энергию, перевозку грузов и пассажиров. Усиливается разрыв между Россией и развитыми в экономическом отношении странами Европы [9] и Азии [10] из-за способов и стоимости преодоления расстояний. При создании высокоскоростных магистралей (ВСМ) приходится находить баланс между возможностями ВСМ и затратами на их строительство. В работе речь идет о наземных транспортных системах высокоскоростного сообщения Севера России.

Железнодорожное высокоскоростное и скоростное сообщение

Схема развития сети железных дорог России [2] предусматривает строительство более 4 тыс. км линий ВСМ и запуск почти 7 тыс. км линий скоростного движения. Определены следующие направления железнодорожных ВСМ: Москва – Санкт-Петербург; Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Екатеринбург с подключением Перми, Уфы, Челябинска и Самары; Москва – Воронеж – Ростов-на-Дону – Адлер.

Как видим, Север России в ближайшей перспективе останется слабо охваченным высокоскоростным и скоростным движением. С целью исправления такого положения нами предлагается преобразование первых двух направлений в кольца высокоскоростного и скоростного движения [4]:

- 1) Москва – Санкт-Петербург – Вологда – Ярославль – Москва;
- 2) Москва – Ярославль – Вологда – Киров – Пермь – Екатеринбург – Москва.

Как отмечается в [7], «мы застряли в эпохе не очень быстрых, технически не лучших поездов». В преодолении этого разрыва упор следует делать не на «вчерашние технологии», а на «завтрашние». К технологиям завтрашнего дня можно отнести магнитолевитационные и струнные эстакадные технологии. В центральной России такие технологии все более приближаются к проектной реализации. Этого нельзя сказать об их применении в условиях Севера России.

Магнитолевитационные транспортные технологии

Магнитолевитационный транспорт при расчете стоимости жизненного цикла имеет существенно лучшие показатели, чем традиционный железнодорожный транспорт [1]. Технология «МагТранСити» пригодна для

междугородных пассажирских скоростных поездов (скорость движения до 600 км/ч) и высокоскоростной грузовой контейнерной магистрали (скорость движения до 400 км/ч в открытом пространстве). Возможным применением на Севере России такой технологии может стать контейнерное сообщение эстакадного типа Ивдель – Индига [5] протяженностью примерно 1100 км. От Ивдели контейнерная магистраль может быть продолжена в южном направлении до границы с Китаем. Также магнитолевитационные технологии могут быть использованы при строительстве технологических линий, например для газопровода «Алтай».

Вместе с тем вопросы строительства магистралей эстакадного типа в высоких северных широтах требуют тщательных исследований. С одной стороны, высота свай должна обеспечивать защиту путепровода от снежных заносов, с другой – объемные свайные сооружения будут неустойчивыми в условиях вечной мерзлоты.

При организации высокоскоростного движения следует разделять пассажирские и грузовые транспортные потоки. При этом, если пассажирские модули исполнять в виде индивидуальных транспортных средств (4-5 местными), элементы инфраструктуры будут менее дорогостоящими – конструкции будут менее объемными, рассчитанными под меньшие силовые нагрузки, лучше адаптированными к природным ландшафтам.

Размеры и грузоподъемность контейнеров, перевозимых магнитолевитационной системой, также могут быть уменьшены. При этом размеры их следует подбирать так, чтобы в портах они заполняли 20-ти и 40-футовые контейнеры, которые в дальнейшем перевозятся морским транспортом [11, 12].

Струнные транспортные технологии

Вопросы дизайна транспортных модулей различного назначения, создания малозатратной транспортной инфраструктуры активно прорабатываются разработчиками струнных транспортных систем на базе струнных технологий Юницкого (СТЮ или технологии SkyWay) [6]. Разработчики СТЮ полагают, что для широкомасштабного использования высокоскоростной (до 500 км/ч) грузопассажирской транспортной системы необходимо в ближайшие 3–3,5 года ее сертифицировать и продемонстрировать потенциальным заказчикам. Также они считают, что эффективность системы «стальное колесо – стальной рельс» многократно превышает эффективность системы с магнитным подвешиванием.

Разработчиками СТЮ сформированы требования к высокоскоростным наземным транспортным системам. Они полагают, что спроектированная эстакада высокоскоростного СТЮ удовлетворяет всем требованиям

и будет применима в любых природно-климатических условиях, в том числе и в условиях вечной мерзлоты.

В 2012 году А. Э. Юницким была разработана схема опорного каркаса струнной транспортной системы всей Российской Федерации, в том числе с выходом к Берингову проливу [6].

На наш взгляд, в условиях Севера России предпочтительнее бесконтактное перемещение транспортных средств, что может обеспечиваться магнитным подвешиванием. В связи с этим интерес представляет разработка транспортной системы, которая бы сочетала преимущества и магнитолевитационного, и струнного транспорта. Это достигается расположением совместно с рельсами-струнами статорных обмоток и установкой на юнибусах источников магнитного поля. Устойчивость такой системы может быть обеспечена при использовании эффекта «магнитной потенциальной ямы» [3].

Следует учитывать [8], что процессы интеграции, происходящие в экономиках государств мира, создание межгосударственных геоэкономических и геополитических объединений ставят перед транспортной отраслью новые сложные задачи, решение которых затруднительно в рамках отдельного государства. В интересах межгосударственного сотрудничества необходима совместная работа по снижению административных и инфраструктурных барьеров, по взаимному повышению доступности не только объектов инфраструктуры, но и транспортно-логистического бизнеса. Вместе с тем говорится и о том, что «фундаментальным риском, исходящим от глобализации, является политический проект, имеющий целью ослабление национального государства в пользу интересов одного лишь полюса экономического и политического могущества».

Выводы

1. Реализация крупных транспортных проектов высокоскоростного движения в Российской Федерации может способствовать укреплению международного сотрудничества и осуществляться на его основе.

2. Организация скоростного пассажирского движения Вологда – Санкт-Петербург, Вологда – Киров – Пермь (далее до Екатеринбурга), Вологда – Ярославль (далее до Москвы) позволит создать два северных кольца скоростного движения.

3. Строительству высокоскоростных магистралей эстакадного типа на Севере России должны предшествовать тщательные эколого-экономические исследования.

4. В условиях Севера России положительный эффект может иметь гибридный транспорт на основе магнитолевитационных и струнных технологий.

Библиографический список

1. Антонов Ю. Ф. Магнитолевитационная технология как транспортная стратегия грузовых и пассажирских перевозок / Ю. Ф. Антонов, А. А. Зайцев, А. Д. Корчагин, В. Ф. Юдкин // Магнитолевитационные транспортные системы и технологии : труды 2-й междунар. научн. конф., Санкт-Петербург, 17–20 июня 2014. – Киров : МЦНИП, 2014. – С. 24–50.
2. Катцын Д. В. Предпосылки создания сети высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2014 : материалы междунар. науч.-практ. конф., 1–2 октября 2014 г., СПб. ; ИПТ РАН. – СПб., 2014. – С. 34–36.
3. Козорез В. В. Динамические системы магнитно-взаимодействующих свободных тел. – Киев : Наук. думка, 1981. – 140 с.
4. Киселенко А. Н. О развитии транспортной системы Европейского Севера России // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 11 (338). – С. 2–11.
5. Киселенко А. Н. Совершенствование логистики в северных регионах с применением инновационных транспортных технологий / А. Н. Киселенко, Е. Ю. Сундуков // Магнитолевитационные транспортные системы и технологии : труды 2-й междунар. научн. конф., Санкт-Петербург, 17–20 июня 2014. – Киров : МЦНИП, 2014. – С. 391–395.
6. Литовский В. В. О фундаментальных приоритетах формирования инфраструктуры Урала на базе инновационных технических решений и разработок А. Э. Юницкого // Эко-потенциал. 2014. № 3(7). – С. 69–84.
7. Трейвиш А. И. Наша страна – самая холодная в мире // Знание – сила. 2003. № 5. – С. 43–50.
8. Якунин В. И. Транспортная геополитика / Сайт АО «Коммерсантъ» [Электронный ресурс]. – Код доступа : <http://www.kommersant.ru/doc/2713881> (дата обращения 27.04.2015).
9. New levels of high Speed // Progr. Railroad. – 1986. – Vol. 29, № 8. – P. 38–40.
10. Shanghai maglev – all you need to know / Сайт maglev.net [Электронный ресурс]. – Код доступа: <http://www.maglev.net/shanghai-maglev> (дата обращения 25.05.2015).
11. The emerging intermodal industry / Pike Emily // Container News. – 1990. – 25, № 10. – P. 16–19.
12. Neue Betriebsverfahren im kombinierten verkehr / Boese P., Hansmann A., Nöthlich M. // ETR: Eisenbahntechn. Rdsch. – 1989. – № 11. – С. 699–702, 705–706.

References

1. Antonov Yu. F., Zaytsev A. A., Korchagin A. D., Yudkin V. F. Magnitolevitacionnaya tekhnologiya kak transportnaya strategiya gruzovyh i passazhirskih perevozok [Magnetic and Levitation Technology as Transport Strategy of Freight and Passenger Traffic] *Trudy 2-j Mezhdunarodnoj nauchnshchj konferencii "Magnitolevitacionnyye transportnye sistemy i tekhnologii"* (Works 2nd Int. sci. conf. "Magnetic and levitation transport systems and technologies"). Kirov, 2014, pp. 24–50.
2. Kattsyn D. V. Predposylki sozdaniya seti vysokoskorostnogo zheleznodorozhnogo soobshcheniya v Rossijskoj Federacii [Prerequisites of Creation of a Network of High-speed Railway Communication in the Russian Federation] *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Transport Rossii: problemy i perspektivy – 2014"* (Materials of the int. sci. and pract. conf. "Transport of Russia: Problems and Prospects – 2014"). St. Petersburg, 2014, pp. 34–36.
3. Kozorez V. V. *Dinamicheskie sistemy magnitno-vzaimodejstvuyushchih svobodnyh tel* [Dynamic Systems of the Magnetic Interacting Free Bodies]. Kiev, 1981. 140 p.
4. Kiselenko A. N. *Regional'naya ehkonomika: teoriya i praktika – Regional Econ.: Theory and Pract.*, 2014, no. 11 (338), pp. 2–11.
5. Kiselenko A. N., Sundukov E. Yu Sovershenstvovanie logistiki v severnyh regionah s primeneniem innovacionnyh transportnyh tekhnologij [Improvement of Logistics in Northern Regions with Application of Innovative Transport Technologies] *Trudy 2 Mezhdunarodnoj nauchnshchj konferencii "Magnitolevitacionnyye transportnye sistemy i tekhnologii"* (Works 2nd int. sci. conf. "Magnetic and levitation transport systems and technologies"). Kirov, 2014, pp. 391–395.
6. Litovskiy V. V. *EHko-potencial – Eco-potential*, 2014, no. 3 (7), pp. 69–84.
7. Treyvish A. I. *Znanie – sila – Knowledge – force*, 2003, no. 5, pp. 43–50.
8. Yakunin V. I. *Transportnaya geopolitika* [Transportation geopolitics]. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/271381> (27/04/2015).
9. New levels of high Speed. "Progr. Railroad", 1986, vol. 29, no. 8, pp. 38–40.
10. Shanghai maglev – all you need to know. URL: <http://www.maglev.net/shanghai-maglev> (27/04/2015).
11. Pike E. *Container News*, 1990, vol. 25, no. 10, pp. 16–19.
12. Boese P., Hansmann A., Netlikh M. *Eisenbahntechn. Rdsch*, 1989, no. 11, pp. 699–702, 705–706.

Сведения об авторах:

КИСЕЛЕНКО Анатолий Николаевич, профессор; д. э. н., д. т. н.; заведующий лабораторией проблем транспорта; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН, E-mail: kiselenko@iespn.komisc.ru

СУНДУКОВ Евгений Юрьевич, к. э. н.; доцент; старший научный сотрудник лаборатории проблем транспорта; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН, E-mail: translab@iespn.komisc.ru

Information about authors:

Anatoly N. KISELENKO, D. Sc. (Economics), D. Sc. (Tech.), professor, head of laboratory of the transport problems, Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, E-mail: kiselenko@iespn.komisc.ru

Evgeny Yu. SUNDUKOV, Ph. D. (Economics), associate professor, research worker of laboratory of the transport problems, Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, E-mail: translab@iespn.komisc.ru