

Электронное научное издание

«Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»

www.yrazvitiye.ru

вып. 2 (15), 2015, ст. 17

Выпуск подготовлен по итогам V Международной научной конференции по фундаментальным и прикладным проблемам устойчивого развития в системе «природа – общество – человек» (21-22 декабря 2015 г.)

УДК 656.211

ПОТЕНЦИАЛ МОДЕРНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЦЕЛЯХ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ¹

Абдулманапова Муслимат Зубайруевна, студентка 3 курса ГБОУ ВО МО «Технологический университет»

Коптев Павел Валерьевич, студент 3 курса ГБОУ ВО МО «Технологический университет»

Аннотация

В данной статье рассмотрены вопросы о разработке и введении в строй новых высокоскоростных железнодорожных веток по территории Подмосковья. В данной статье предложен способ модернизации транспортного комплекса, с возможностями для развития экономики, увеличения пассажиропотока, снижения загрязняющей среды, создания новых рабочих мест, выход Российских конструкторских бюро на новый уровень развития. Мы предполагаем, что данная тема будет очень актуальна для развития транспортной системы Подмосковья, и снижения численности автомобилей на дорогах, благодаря чему снизится потребность в строительстве новых транспортных сетей автодорог.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: высокоскоростные электропоезда, железнодорожные пути, скорость, Московская область.

POTENTIAL OF MODERNIZATION OF A TRANSPORT COMPLEX OF THE MOSCOW REGION FOR IMPROVEMENT OF QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION²

Abdulmanapova Muslimat Zubayruevna, student of the 3rd year at the Korolyov Technological University

Koptev Pavel Valerievich, student of the 3rd year at the Korolyov Technological University

Abstract

In this article questions of development and introduction to a system of new high-speed branch lines across the territory of Moscow area are considered. In this article the way of modernization of a transport complex with opportunities for development of economy, increase in a passenger traffic, decrease polluting environments, creations of new workplaces, an exit of the Russian design offices to a new level of development is offered. We assume that this subject will be very actual for development of transport system of Moscow area, and decrease in number of cars on roads thanks to what the need for construction of new transport networks of highways will decrease.

KEYWORDS: high-speed electric trains, railway tracks, speed, Moscow region.

С каждым годом общество безгранично развивается, возводит разные механизмы для облегчения собственной жизнедеятельности, строит новаторские свертехнологичные города. Интенсивно развивается наука, медицинское обслуживание, робототехника. В почти всех государствах мира в XXI веке стало применяться огромное количество новейших научно-технических решений для наиболее быстрой поездки между государствами и внутри

¹ Научный руководитель — М.С. Абрашкин, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления ГБОУ ВО МО «Технологический университет» (Королёв).

² Scientific adviser — M.S. Abrashkin, Candidate of Economics, Associate Professor of Management Department, State Budgetary Higher Educational Institution of Moscow Region “University of Technology” (Korolyov).

самых государств. Это новейшие авиалайнеры и, конечно, скоростные поезда, которые передвигаются по земле с наибольшей скоростью. Максимально зарегистрированная скорость электропоездов составляет 574 км/ч. А почему бы не применить данный вид транспорта в транспортном комплексе Московской области, что существенно сократит время пребывания в пути?

Несмотря на развитость и удобство находящихся в Московской области населенных пунктов, большая часть жителей в возрасте от 20 до 40 лет предпочитают работать в столице. Таким образом, по меньшей мере 5 дней в неделю жителям, находящимся в Московской области, приходится ездить в Москву и назад. Конечно, при покупке недвижимости люди стараются приобрести жилплощади в городах, которые ближе всего размещены к МКАД. Так как в последнее время стоимость недвижимости выросла в разы, не у всех есть возможность купить недвижимость ближе к центру, и как бы ни было сложно — им приходится часами добираться до работы. Обычно из близлежащих городов до столицы возможно добраться 3 методами: на своем авто, на маршрутном такси/автобусе либо на пригородных электропоездах.

В настоящее время по всей территории Московской области происходит реконструкция и модернизация дорог федерального значения. Строятся новые развязки, мосты, прокладываются объездные пути, проводится ремонт дорог, ведущих в Московскую область, в связи с этим сужают полосы, тем самым создавая огромные пробки. С каждым годом количество автотранспорта растет в геометрической прогрессии, в каждой семье уже можно встретить один, а то и несколько автомобилей. Вся модернизация дорог решит проблему с максимальным сроком на 10 лет, после истечения данного времени — машин станет столько, что построенные развязки не смогут пропустить такой поток. Зная загруженность наших дорог, жители подмосковных населенных пунктов предпочитают ездить на электропоездах, что тоже не совсем удобно и занимает достаточно много времени. Естественно, никому не хочется по несколько часов добираться до столицы.

По несколько часов люди добираются, если живут в 30 км от Москвы, а как же города, которые находятся дальше этого радиуса? К примеру, города на границах Подмосковья — Можайск, Луховицы, Шатура, Коломна, Александров. Путь до этих городов занимает на электричках порядка 2,5 часов. К примеру, Коломна — город церквей, каждый православный человек хотел бы посетить этот великолепный город, но как только они понимают, сколько времени требуется потратить на дорогу, откладывают свою поездку.

Каждый день сотни людей из Александрова ездят на работу в Москву, при этом тратя 2 часа 20 минут на дорогу в одну сторону. Несложно посчитать, сколько времени им требуется потратить на дорогу туда и обратно, а это очень сильно влияет на работоспособность, физическую и умственную активность.

А что если путь до города будет занимать каких-то 20 минут? Сколько людей привлечет это цифра! 40 минут понадобится для того, чтобы доехать от столицы РФ до Коломны и обратно. К примеру, для преодоления Фрязинской ветки от Города Фрязино до Москвы Ярославской потребуется 1 час на обычной электричке, хотя расстояние от Москвы до Фрязино всего 41 км. Именно поэтому мы предлагаем создать новую железнодорожную скоростную ветку, которая будет затрагивать все крупные города на границах Подмосковья, а замыкаться она будет в столице, чем существенно поможет облегчить жизнь жителям Москвы и Московской области.

Такой вид транспорта уже существует в таких странах как Япония, Франция — еще с 1990 года в этих странах совершают свои рейсы высокоскоростные поезда. Возьмем несколько примеров.

Скорость и время поездки

Нодзومي (от японского «надежда») — самый быстрый маршрут высокоскоростных поездов на линиях синкансэна Токайдо и Санъё подробно описан в работе [1]. Введён в эксплуатацию 14 марта 1992 года.

Путь от станции Токио до станции Син-Осака (525,4 км) занимает 2 часа 20-38 минут; до станции Хаката (1071,2 км) — от 4 часов 49 минут до 5 часов 15 минут. Максимальная скорость движения на поездах 300-й серии составляла 260 км/ч. В настоящее время на линии Санъё-синкансэн на поездах 700-й серии составляет 297 км/ч, а на поездах 500-й и N700-й серий — 320 км/ч. Поезда маршрута Нодзومي занимают второе место по скорости среди коммерчески эксплуатируемых в мире поездов (после шанхайского Маглева).

По состоянию на 2015 год «Российские железные дороги» приобрели 18 десятивагонных поездов ЭВС в 2 шага, включая 6 электропоезда ЭВС2 и 12 ЭВС1. Поезда ЭВС1 эксплуатируются по системе почти всех единиц, повторяющих вид четырёх 20-вагонных составов. Также немецкая компания Siemens получила договор стоимостью в 354 млн. евро на техническое обслуживание составов на протяжении 30 лет. Страна-изготовитель этих поездов — Германия. А что, собственно, мешает эксплуатировать эти поезда в РФ?

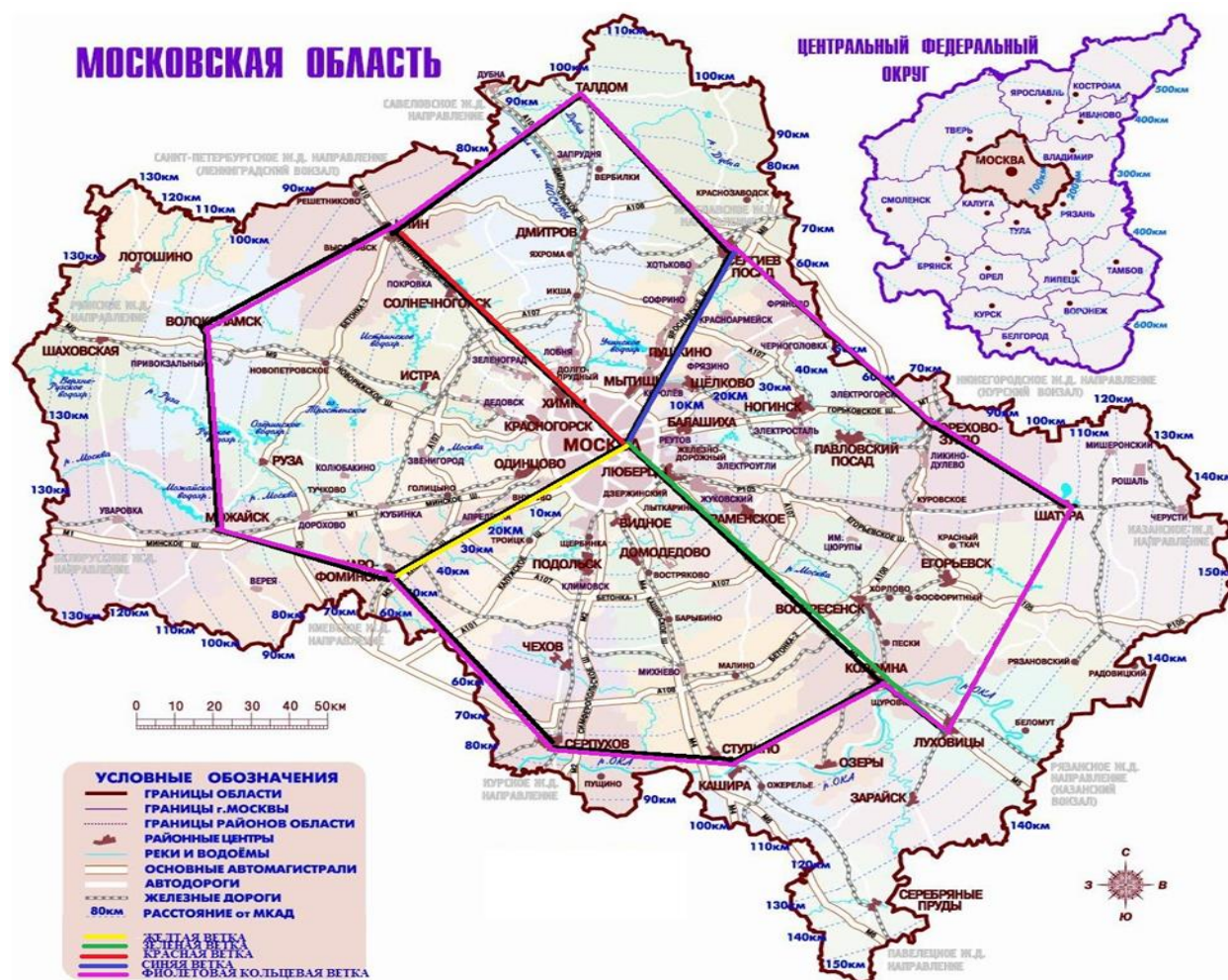


Рис. 1. Схема расположения веток скоростного электропоезда

Мы предлагаем создать следующую схему маршрута высокоскоростных поездов. Всего будет действовать 12 составов, по 2 на каждую ветку, и 4 по кольцевой ветке. 8 составов курсировать будут из Москвы в крупные города на границе Подмосковья. 4 маршрута:

- 1) Желтая Ветка – Москва - Наро-Фоминск
- 2) Зеленая Ветка – Москва - Коломна
- 3) Красная Ветка – Москва - Клин
- 4) Синяя Ветка – Москва - Сергиев Посад

5) Фиолетовая кольцевая линия – она будет объединять крупные города на границах Подмосковья: Луховицы, Шатура, Орехово-Зуево, Сергиев Посад, Талдом, Клин, Волоколамск, Можайск, Наро-Фоминск, Серпухов, Ступино, Коломна.

Эти города были выбраны в связи со своей историей, местоположением, красивыми и живописными местами: в разы возрастет туристический поток, повысится пропускная способность, множество людей смогут ездить с огромной скоростью в другие города на работу, экскурсии, за покупками. К примеру, житель города Волоколамска до Москвы может доехать, сделав одну пересадку в Клине или Наро-Фоминске. От Волоколамска до Клина 68 км, плюс Клин - Москва 89 км. Общая протяженность 157 км. Со скоростью 350 км в час электричка доедет до Москвы за 24 минуты.

Центром схождения всех путей будет самый крупный вокзал города Москвы — Курский вокзал. Он имеет выгодное географическое положение, рядом находится метро, две линии: Кольцевая и Арбатско-Покровская. Кольцевая линия позволит быстро совершить поездку до нужной линии.

От Клина до Талдома Путь занимает автотранспортом 108 км. Напрямую на скоростном поезде — 80 км. Талдом - Сергиев Посад на авто 77 км, на поезде — 40 км. Сергиев Посад - Шатура 153 км, с ездой по правилам дорога займет на автотранспорте 2 часа 24 минуты, на поезде 148 км — всего 26 минут. Шатура - Луховицы 112 км. Луховицы - Коломна 23 км. Коломна - Ступино 63 км. Ступино - Серпухов 51 км. Серпухов - Наро-Фоминск 83 км. Наро-Фоминск - Можайск 61 км. Можайск - Волоколамск 74 км. Волоколамск - Клин 70 км. Общая кольцевая протяженность составит 805 км. На полное преодоление данного расстояния при скорости 345 км потребуются порядка 2 часов 33 минут. С остановками — порядка 3 часов 30 минут, со временем остановки на каждой станции порядка 5 минут.

Красная Ветка. Клин - Москва.

Расстояние составит 88,5 км. Путь преодолевается за 16 минут со скоростью 345 км/ч.

Клин — город в Московской области, административный центр Клинского района. Расположен на берегу реки Сестры, в 65 км от МКАД по Ленинградскому шоссе (86 км).

Синяя ветка. Сергиев Посад - Москва

Расстояние составит 74 км. Путь преодолевается за 12 минут.

Сергиев Посад — город в Московской области. Административный центр Сергиево-Посадского района Московской области.

В городе находится архитектурный памятник культуры и искусства, занесённый в Список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО в 1993 году — Троице-Сергиева Лавра.

Включён в состав Золотого кольца России в 1969 году (единственный город, расположенный в Московской области).

Расстояние от МКАД составляет 52 км. Расстояние по ж/д от ст. «Москва (Ярославский вокзал)» до ст. «Сергиев Посад» 70 км.

Зеленая ветка. Москва - Коломна

Расстояние составит 112 км. Путь преодолевается за 20 минут.

Коломна — город в Московской области, административный центр Коломенского района (в состав которого не входит), единственный населённый пункт городского округа Коломна. Один из древнейших и красивейших городов Подмосковья.

Желтая ветка. Москва - Наро-Фоминск

Наро-Фоминск — город (с 1926) в Московской области. С 2005 года входит в состав городского поселения Наро-Фоминск. Административный центр Наро-Фоминского района.

Расстояние составит 80 км. Путь преодолевается за 14 минут.

Место разработки и выпуска новейших скоростных поездов рассматривается в работе [2]. ОАО «Тверской вагоностроительный завод» — предприятие, выпускающее вагоны для нужд железных дорог, расположенное в городе Тверь. Управляющие органы и производственные силы размещены на Петербургском шоссе в Заволжском районе. Организация входит в состав «Трансмашхолдинга». На заводе с первых лет XX века стартовала эра пассажирского вагоностроения. В Твери выпускаются четырехосные спальные вагоны для акционерной фирмы «Международное общество спальных вагонов и высокоскоростных европейских поездов», также пассажирские вагоны всех четырех классов, двухэтажные вагоны, служебные вагоны с салонами и спальными купе, пассажирские вагоны для государств с жаркими климатическими условиями.

За всю историю своей работы завод выпускал двухосные товарные вагоны и платформы, пассажирские вагоны, почтово-багажные вагоны, трамваи, прицепные и головные вагоны электропоездов, лесовозы.

На данный момент на заводе выпускаются пассажирские вагоны для поездов дальнего следования (до скоростей 160 км/ч и 200 км/ч), тележки для пассажирских вагонов и вагонов метрополитена, кузова вагонов метрополитена, колёсные пары, вагоны грузовые и особого предназначения, вагоны повышенной комфортности, гидравлические гасители колебаний черт. В 2008 году поставил РЖД 1 тыс. вагонов.

Все нужды для создания первого Российского высокоскоростного поезда имеется в полном объеме, и РФ может составить конкуренцию западным и азиатским аналогам. Имеется конструкторское бюро, высокоэффективное и качественное оборудование, высококвалифицированные инженеры, профессиональные работники.

Российская попытка создания Поезда

Российская Федерация уже разрабатывала специализированные скоростные поезда, только в составе СССР в 1970 году, разработка высокоскоростных электропоездов описывается в работе [3]. Высокоскоростной вагон-лаборатория — экспериментальный реактивный поезд, представлявший собой головной моторный вагон ЭР22 с установленными на крыше турбореактивными двигателями АИ-25, применявшимися на пассажирском самолёте Як-40. Создан на КВЗ в 1970 году.

Предназначен для проведения исследовательских работ, связанных с организацией новаторских реактивных высокоскоростных поездов. В исследованиях участвовали работники ВНИИВ и КБ Яковлева. Для сокращения сопротивления воздуха на вагон устанавливались обтекатели (головной и хвостовой), также закрывалось подвагонное оборудование и автосцепка.

Предпосылкой создания локомотива нового вида были мысли организации скоростного ж/д сообщения и предстоящего применения авиадвигателей АИ-25, исчерпавших собственный авиаресурс, хотя все ещё применимых к дальнейшей эксплуатации «на земле». Впоследствии завершения испытаний единственный экземпляр СВЛ был брошен на местности КВЗ. Он потреблял слишком много топлива и был для своего времени инновационным, достаточно дорогим в изготовлении и техническом обслуживании. На данный момент есть все предпосылки для создания нового поезда на основе западных и азиатских аналогов. Для поезда, который для поддержания большой скорости будет использовать электроэнергию, возможно даже создание своего энергетического оборудования, с привлечением многих научных НИИ, включая Сколково.

Скоростное ж/д сообщение в РФ играет огромную роль, как одно из самых перспективных направлений пассажирских перевозок. Проведённые ещё в 1990 году исследования выявили, что благодаря объединению больших населённых пунктов в европейской части РФ общей скоростной сетью возникает возможность уменьшить количество авиарейсов между этими городами и перевести их на обслуживание между европейской и азиатской частями страны, тем самым увеличивая подвижность населения.

Скоростные поезда Подмосковья могут дать как положительные, так и отрицательные эффекты.

К положительным чертам можно отнести множество фактов:

1. увеличение пассажирооборота в Подмосковье;
2. разгрузка автомагистралей;
3. из-за уменьшения количества автомобилей на дорогах снизится загрязнение окружающей среды;
4. появятся новые рабочие места, как в конструкторских бюро, так и обслуживающего персонала данных веток (машинисты, инженеры, контролеры и многие другие);
5. с привлечением к разработке многих научных НИИ, в том числе и Сколково, можно изобрести новые виды двигателей; к примеру, при торможении на огромной скорости в специализированных батареях будет аккумулироваться энергия — благодаря этому может повысится экономия электроэнергии; так, есть возможность установки на крышу, солнечных батарей для питания и освещения электропоезда, возможна разработка новых железнодорожных путей для данного вида поезда;
6. увеличение туристических туров в Подмосковье, следовательно, значительное пополнение бюджета.

К недостаткам можно отнести:

1. длительное время разработки скоростных электропоездов;
2. прокладка новых железнодорожных путей;
3. крупные финансовые затраты при разработке и строительстве путей, железнодорожных станций;
4. большая вероятность попадания под скоростные поезда людей — при скорости в 350 км/ч поезд достаточно тяжело остановить;

Тем не менее, при должных мероприятиях социальной направленности, экономическая эффективность может иметь колоссальные последствия для роста экономики.

Таблица 1. Расчеты строительства Кольцевой ветки (фиолетовой)

Наименование	Количество деталей на 1км пути	Количество деталей на Ваш путь	Масса, т. на 1км пути	Масса, т. на Ваш путь	Цена руб. с НДС	Сумма руб. за Ваш путь
Рельсы Р 65 магистральные с завода, Н, 12,5 м.	160	128800	129.28	104070.4	33400	3475951360
Шпала ж/б, Ш1 1 сорт	1840	1481200	496.8	399924	1600	2369920000
Прокладка под рельс (ЦП 143)	3680	2962400	0.92	740.6	17	62560
Подкладка КБ-50 ГОСТ 16277-93	3680	2962400	25.208	20292.44	40600	823873064
Прокладка под КБ резиновая (ЦП 328)	3680	2962400	2.355	1895.775	22	80960
Болт закладной с гайкой	7360	5924800	5.6	4508	45000	202860000
Без шайбы (если выбрали БГШ закладной)	0	0			0	0
Втулка изолирующая ЦП 142	7360	5924800			4.8	28439040
Шайба плоская (ЦП 138)	7360	5924800	0.662	532.91	4.8	35328
Болт клеммный с гайкой М22х75	7360	5924800	3.533	2844.065	44000	125138860
Клемма ПК	7360	5924800	4.858	3910.69	35000	136874150
Накладка 1Р-65 б/у	320	257600	9.44	7599.2	18000	136785600
Болт+гайка+шайба М 24х150 для рельс длиной 25 м ГОСТ 11530-93 (гайка ГОСТ 11532-93)	480	386400	0.393	316.365	70000	22145550

Сумма 7322166472 р

Путь 805000 м

Таблица 2. Расчеты строительства Красной ветки

Наименование	Количество деталей на 1км пути	Количество деталей на Ваш путь	Масса, т. на 1км пути	Масса, т. на Ваш путь	Цена руб. с НДС	Сумма руб. за Ваш путь
Рельсы Р 65 магистральные с завода, Н, 12,5 м.	160	14080	129.28	11376.64	33400	379979776
Шпала ж/б, Ш1 1 сорт	1840	161920	496.8	43718.4	1600	259072000
Прокладка под рельс (ЦП 143)	3680	323840	0.92	80.96	17	62560
Подкладка КБ-50 ГОСТ 16277-93	3680	323840	25.208	2218.304	40600	90063142.4
Прокладка под КБ резиновая (ЦП 328)	3680	323840	2.355	207.24	22	80960
Болт закладной с гайкой	7360	647680	5.6	492.8	45000	22176000
Без шайбы (если выбрали БГШ закладной)	0	0			0	0
Втулка изолирующая ЦП 142	7360	647680			4.8	3108864
Шайба плоская (ЦП 138)	7360	647680	0.662	58.256	4.8	35328
Болт клеммный с гайкой М22х75	7360	647680	3.533	310.904	44000	13679776
Клемма ПК	7360	647680	4.858	427.504	35000	14962640
Накладка 1Р-65 б/у	320	28160	9.44	830.72	18000	14952960
Болт+гайка+шайба М 24х150 для рельс длиной 25 м ГОСТ 11530-93 (гайка ГОСТ 11532-93)	480	42240	0.393	34.584	70000	2420880

Сумма 800594886 р

Путь 88000 м

Таблица 3. Расчеты строительства Синей ветки

Наименование	Количество деталей на 1км пути	Количество деталей на Ваш путь	Масса, т. на 1км пути	Масса, т. на Ваш путь	Цена руб. с НДС	Сумма руб. за Ваш путь
Рельсы Р 65 магистральные с завода, Н, 12,5 м.	160	11840	129.28	9566.72	33400	319528448
Шпала ж/б, Ш1 1 сорт	1840	136160	496.8	36763.2	1600	217856000
Прокладка под рельс (ЦП 143)	3680	272320	0.92	68.08	17	62560
Подкладка КБ-50 ГОСТ 16277-93	3680	272320	25.208	1865.392	40600	75734915.2
Прокладка под КБ резиновая (ЦП 328)	3680	272320	2.355	174.27	22	80960
Болт закладной с гайкой	7360	544640	5.6	414.4	45000	18648000
Без шайбы (если выбрали БГШ закладной)	0	0			0	0
Втулка изолирующая ЦП 142	7360	544640			4.8	2614272
Шайба плоская (ЦП 138)	7360	544640	0.662	48.988	4.8	35328
Болт клеммный с гайкой М22х75	7360	544640	3.533	261.442	44000	11503448
Клемма ПК	7360	544640	4.858	359.492	35000	12582220
Накладка 1Р-65 б/у	320	23680	9.44	698.56	18000	12574080
Болт+гайка+шайба М 24х150 для рельс длиной 25 м ГОСТ 11530-93 (гайка ГОСТ 11532-93)	480	35520	0.393	29.082	70000	2035740

Сумма 73255971 р.

Путь 74000 м

Таблица 4. Расчеты строительства Зеленой ветки

Наименование	Количество деталей на 1км пути	Количество деталей на Ваш путь	Масса, т. на 1км пути	Масса, т. на Ваш путь	Цена руб. с НДС	Сумма руб. за Ваш путь
Рельсы Р 65 магистральные с завода, Н, 12,5 м.	160	17920	129.28	14479.36	33400	483610624
Шпала ж/б, Ш1 1 сорт	1840	206080	496.8	55641.6	1600	329728000
Прокладка под рельс (ЦП 143)	3680	412160	0.92	103.04	17	62560
Подкладка КБ-50 ГОСТ 16277-93	3680	412160	25.208	2823.296	40600	114625817.6
Прокладка под КБ резиновая (ЦП 328)	3680	412160	2.355	263.76	22	80960
Болт закладной с гайкой	7360	824320	5.6	627.2	45000	28224000
Без шайбы (если выбрали БГШ закладной)	0	0			0	0
Втулка изолирующая ЦП 142	7360	824320			4.8	3956736
Шайба плоская (ЦП 138)	7360	824320	0.662	74.144	4.8	35328
Болт клеммный с гайкой М22х75	7360	824320	3.533	395.696	44000	17410624
Клемма ПК	7360	824320	4.858	544.096	35000	19043360
Накладка 1Р-65 б/у	320	35840	9.44	1057.28	18000	19031040
Болт+гайка+шайба М 24х150 для рельс длиной 25 м ГОСТ 11530-93 (гайка ГОСТ 11532-93)	480	53760	0.393	44.016	70000	3081120

Сумма 1018890169 р.

Путь 112000 м

Таблица 5. Расчеты строительства Желтой ветки

Наименование	Количество деталей на 1км пути	Количество деталей на Ваш путь	Масса, т. на 1км пути	Масса, т. на Ваш путь	Цена руб. с НДС	Сумма руб. за Ваш путь
Рельсы Р 65 магистральные с завода, Н, 12,5 м.	160	12800	129.28	10342.4	33400	345436160
Шпала ж/б, Ш1 1 сорт	1840	147200	496.8	39744	1600	235520000
Прокладка под рельс (ЦП 143)	3680	294400	0.92	73.6	17	62560
Подкладка КБ-50 ГОСТ 16277-93	3680	294400	25.208	2016.64	40600	81875584
Прокладка под КБ резиновая (ЦП 328)	3680	294400	2.355	188.4	22	80960
Болт закладной с гайкой	7360	588800	5.6	448	45000	20160000
Без шайбы (если выбрали БГШ закладной)	0	0			0	0
Втулка изолирующая ЦП 142	7360	588800			4.8	2826240
Шайба плоская (ЦП 138)	7360	588800	0.662	52.96	4.8	35328
Болт клеммный с гайкой М22х75	7360	588800	3.533	282.64	44000	12436160
Клемма ПК	7360	588800	4.858	388.64	35000	13602400
Накладка 1Р-65 б/у	320	25600	9.44	755.2	18000	13593600
Болт+гайка+шайба М 24х150 для рельс длиной 25 м ГОСТ 11530-93 (гайка ГОСТ 11532-93)	480	38400	0.393	31.44	70000	2200800

Сумма 727829792 р.

Путь 80000 м

В среднем по европейским стандартам строительство 1 км высокоскоростной магистрали стоит 20-25 млн. евро, её годовое обслуживание — 80 тыс. евро. Стоимость одного поезда для ВСМ с 350 сидениями колеблется от 20 до 25 млн. евро, его годовое содержание обходится в 1 млн. евро.

Литература

1. Аксенов И.Я. Единая транспортная система Японии. — М.: Высшая школа экономики, 2007. — 512 с.
2. Терешина Н.П. Экономика железнодорожного транспорта. — М.: УМК МПС России, 2009. — 452 с.
3. Берников Л.Н. Пути совершенствования промышленного транспорта. — М.: Транспорт, 2008. — 450 с.