

ВАЖНЕЙШИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

А. А. ДЖУМАГАЛИЕВА, Л. И. МАТЮШКОВА

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Статья посвящена актуальной проблеме в отрасли железнодорожного транспорта – проектированию и внедрению в эксплуатацию высокоскоростных магистралей в Российской Федерации. Высокоскоростная железнодорожная магистраль (ВСМ) представляет собой железнодорожную линию, по всей длине которой обеспечивается движение подвижных составов со скоростью более 200 км/ч [3].

Основным преимуществом высокоскоростных железнодорожных магистралей является обеспечение комфорта и удобства для пассажиров, а также существенная экономия времени, которая достигается благодаря высокой скорости движения. К плюсам можно отнести и отсутствие необходимости в больших территориях в условиях стандартного пассажирооборота. Чрезвычайно важным считается и то, что ВСМ обладает самым низким удельным выбросом загрязнителей в окружающую среду по сравнению с другими видами транспорта.

Согласно актуальным данным самую большую протяженность эксплуатируемых ВСМ имеет Китай (31043 км), второе и третье места занимают Япония и Испания соответственно. Таким образом, Китай – это лидер по длине сети ВСМ на мировой арене. Также в Китае зарегистрирована рекордная скорость движения у поезда Фуцин (420 км/ч). В Европе скоростные линии носят название «Lignes Grande Vitesse» (LGV). Железные дороги LGV, построенные за последние 30–35 лет во Франции, Англии, Германии и Бельгии имеют проектную скорость линии около 300 км/ч. Сейчас в мире функционируют лишь две рентабельные линии ВСМ: Лион – Париж (Франция) и Токио – Осака (Япония). Однако по прогнозам аналитиков, с развитием общества в целом протяженность ВСМ будет расти.

Учеными были проведены исследования, в ходе которых выяснилось, что применение ВСМ в целях многочисленных пассажирских перевозок целесообразнее на расстояниях от 400 до 800 км. Анализ своеобразия развития системы высокоскоростных железнодорожных линий в различных странах мира позволил выявить следующую закономерность: скоростной железнодорожный транспорт создается в странах, где ВВП на душу населения не менее 20 тыс. дол. США.

Россия является большой страной, и проектирование ВСМ – одна из важнейших задач ее развития в ближайшем будущем, несмотря на то, что проекты по строительству ВСМ в настоящее время приостановлены ввиду сложившейся экономической ситуации.

Из Послания Президента РФ к Федеральному собранию 15 января 2020 года следует, что в планы России входит строительство ВСМ между Санкт-Петербургом и Москвой, запуск которой ориентировочно ожидается до 2036 года. Также в России производятся разработки проекта ВСМ в направлении Москва – Казань, а в настоящее время осуществляются действия по утверждению пассажирооборота и вычислению рентабельности.

На основании опыта стран Западной Европы и Японии видно, что проектирование высокоскоростных железнодорожных магистралей и внедрение их в эксплуатацию является дорогостоящим проектом.

На данном этапе развития основная часть государств проектирует и использует скоростные и высокоскоростные магистральные железные дороги на балластной призме и на плитном (безбалластном) основании. Максимальная длина высокоскоростных линий эксплуатируется на безбалластном пути, а достижение рекордной скорости в 574 км/ч во Франции установлено с применением пути на балласте.

Вопрос о том, какой путь всё же более эффективен для высокоскоростных железнодорожных магистралей, в настоящее время остается открытым.

В рамках изучения данного вопроса было проведено сравнение обеих конструкций пути для выявления преимуществ и недостатков каждой из них. Результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Наименование конструкции верхнего пути	Плюсы	Минусы
Балластный путь	<ol style="list-style-type: none"> 1 Невысокие расходы на проектирование и капитальный ремонт. 2 Универсальность и элементарность ремонта. 3 Длительный срок службы. 4 Высокое шумопоглощение. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Основание – слабое место. 2 Ограничения по устойчивости бесстыкового пути против температурного выброса. 3 Неизбежное изменение пути в плане. 4 Необходимо проведение мер по повышению сопротивления шпал поперечному сдвигу. 5 Вынужденное использование гербицидов, несущих пагубные последствия с точки зрения экологии
Безбалластный путь	<ol style="list-style-type: none"> 1 Удобство применения на ИССО. 2 Устойчивость бесстыкового пути. 3 значительно меньшие статические и динамические нагрузки на верхние слои земляного полотна. 4 Более длительный срок эксплуатации 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Высокая стоимость. 2 Высокие требования к соблюдению технологии строительства. 3 Повышенный уровень шума и вибрации. 4 Отсутствие возможности проектирования пути на «слабых» грунтах

В результате сравнения можно сделать вывод, что путь на безбалластном основании имеет преимущества в плане практичности монтажа и применения на ИССО, а также предпочтителен в связи с низкими затратами на текущее содержание. Вместе с тем балластный путь не требует больших расходов на строительство, он более универсальный для разных условий эксплуатации и в процессе восстановления после сходов подвижного состава и аварий. Кроме того, такой путь обладает оптимальными свойствами, способствующими снижению шума и вибрации.

Самыми распространенными безбалластными системами в мире являются Bögl, Shinkansen, Rheda, LVT [4].

К примеру, проектирование и внедрение безбалластного пути Rheda Германии обходится дороже строительства обычного пути на 20–40 %. Тем не менее такое превышение уравнивается снижением затрат на использование безбалластного пути по сравнению с балластным в перспективе ближайших 20 лет [2].

Немаловажным фактором, оказывающим влияние на выбор наиболее соответствующей требованиям конструкции ВСМ, является зарубежный опыт, который накапливался на протяжении многих лет.

Несомненно, абсолютный перенос иностранного опыта в российских условиях будет неуместен, однако методом интегрирования общих тенденций можно достичь существенных результатов.

Так, на базе Экспериментального кольца АО «ВНИИЖТ» (г. Щербинка) были проведены сравнительные испытания четырех видов безбалластных конструкций верхнего строения железнодорожного пути: LVT (РЖДстрой, Россия), FFB (MaxBögl, Германия), NBT (Alstom, Франция), EBS (Tines, Польша). Испытания проведены в соответствии с программой и методикой, утвержденными ОАО «РЖД» [1].

Пропущенный тоннаж ресурсной полигонной проверки по экспериментальному участку составил 600 млн т брутто. Отсюда следует, что все опытные безбалластные конструкции выдержали испытания и соответствуют требованиям безопасности движения.

Вошедшая в проектную документацию ВСМ Москва – Казань конструкция безбалластного верхнего строения пути типа CRTS III Rus пришла к нам из Китая. Она доработана и испытана под российские климатические условия с диапазоном температур от +47 до –50 °С и технические параметры с шириной колеи 1520 мм на участке Харбин – Далянь и на сегодня является инновационной для России [5].

Данные исследования положили начало одному из ключевых этапов изучения возможности эксплуатации подобной конструкции в интеграции с климатическими и техническими условиями Российских железных дорог.

При проектировании ВСМ Россия учитывает опыт других стран, в то же время стремится к поиску самостоятельных решений. Строительство высокоскоростных магистралей является сейчас одним из приоритетных направлений в создании современной транспортной инфраструктуры.

Список литературы

- 1 Результаты испытаний безбалластных конструкций пути на Экспериментальном кольце АО «ВНИИЖТ» / А. В. Савин // Вестник ВНИИЖТ. – 2017. – № 4. – С. 195–201.
- 2 Современные конструкции верхнего строения пути для строительства скоростных и высокоскоростных железнодорожных линий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : file: sovremennye-konstruktsii-verhnego-stroeniya-puti-dlya-stroitelstva-skorostnyh-i-vysokoskorostnyh-zheleznodorozhnyh-liniiy.pdf. – Дата доступа : 10.04.2022.
- 3 Анализ мирового опыта высокоскоростного железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://moluch.ru/archive/110/26636/>. – Дата доступа : 11.04.2022.
- 4 Выбор конструкции пути для высокоскоростного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : vbor-konstruktsii-puti-dlya-vysokoskorostnogo-dvizheniya.pdf. – Дата доступа : 11.04.2022.
- 5 Технологии – скоростные магистрали [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.hsrail.ru/Projects-vsm/technologies/>. – Дата доступа : 11.04.2022.

УДК 625.111

ПОВЫШЕНИЕ ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКА ст. ЛАХВА – ст. СИТНИЦА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Н. В. ДОВГЕЛЮК, В. С. ШАГУЛИН, А. М. ЕРОНИН
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Участок пути ст. Лахва – ст. Ситница характеризуется высокой грузонапряженностью. На 2021 год она составила 30,3 млн. т·км брутто на км в год. На участке имеет место пассажирское (6 пар поездов региональных линий, 3 пары – межрегиональных линий, по воскресеньям назначены дополнительных поездов), а также интенсивное грузовое (13 пар поездов в сутки) движение поездов.

На участке располагаются следующие станции.

1 Лахва – промежуточная станция 5-го класса, закрытая для грузовых операций. Является разделительной станцией между двухпутным участком Лунинец – Лахва и однопутным Лахва – Микашевичи.

2 Ситница – внеклассная грузовая станция, обслуживает производителя гранитного щебня РУПП «Гранит» и другие предприятия г. Микашевичи и окрестностей. На ее долю приходится 15 % погрузки Белорусской железной дороги и 60 % погрузки Барановичского отделения. В год станция отгружает около 16–17 млн т груза.

Среднесуточная погрузка строительных материалов, производимых РУПП «Гранит» может составлять 1005 вагонов и 878 вагонов с учетом цементовозов. Для увеличения пропускной способности участка Ситница – Лунинец планируется построить второй путь на участке между станциями Ситница и Лахва, так как он уже функционирует на участке Лунинец – Лахва, что позволит увеличить пропускную способность данного участка с 36 до 70 пар поездов в сутки.

С введением новых мощностей, включая второй путь от Лахвы до Ситницы, Белорусская железная дорога обеспечит перевозку заявленных РУПП «Гранит» объемов щебня до 1050 вагонов ежесуточно, а в будущей перспективе – до 1300 вагонов в сутки.

В перспективном плане развития строительной отрасли страны намечено строительство Ситницкого горно-обогатительного комбината (ГОК). Он будет состоять из трех технологических линий: шестой, седьмой и восьмой. Создание ГОК даст дополнительный объем выпускаемой продукции (до 9 млн тонн в год, или 400 вагонов в сутки).

Кроме отправляемых поездов Ситницкого формирования по участку проходят транзитные контейнерные поезда, составы с дизельным топливом, а также в малых объемах перевозятся калийные грузы. С учетом Ситницких маршрутов, станция Лунинец за 2021 год приняла из этого направления 4710 и отправила 4510 поездов.

3 Разъезд Сенкевичи – располагается между станциями Лахва и Ситница и обеспечивает возможность скрещения встречных поездов, обгон поездов одного направления. Разъезд имеет короткие приемоотправочные пути, что затрудняет скрещение встречных поездов.

4 Микашевичи – промежуточная станция 4-го класса. Выполняются работы по погрузке и выгрузке вагонов с различными грузами (лес, цемент, отсев и др.).

Пропускная способность двухпутного участка при параллельном графике движения поездов рассчитывается по формуле [3]