



**РОСЖЕЛДОР**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)

---

**Научно-техническая библиотека**

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**аналитический обзор периодических изданий**



**Ростов-на-Дону  
2021**

**Составитель: Л.В. Ширяева, библиотекарь НТБ РГУПС**  
**Редактор: Л.В. Криворотенко, зав. ОБИТ НТБ РГУПС**

Концепции и методы государственного регулирования на транспорте меняются в зависимости от общеэкономической ситуации, роли различных видов транспорта в решении социально-экономических задач. Эффективность модели реформирования железных дорог зависит от условий функционирования железнодорожного транспорта в конкретном государстве.

Железные дороги являются востребованным видом транспорта в зарубежных странах, особенно в европейских. Это связано с наличием густой и разветвленной сети железнодорожных линий, развитием высокоскоростного движения, высоким уровнем обслуживания в пути следования, широким развитием комбинированных сообщений, применением большого числа льгот, скидок и льготных тарифов.

Представляем тематический обзор публикаций о новинках в области железнодорожного транспорта за рубежом.

### **Новинки Китайской Народной Республики**

В Китае представили прототип высокоскоростного поезда на магнитной подушке с пятью вагонами. Прототип позволит проверить ключевые технологии и основные компоненты высокоскоростной системы маглев-поезда, который удерживается над дорожным полотном и движется силой электромагнитного поля. Поезд должен быть запущен в промышленное производство в 2021 после всесторонних испытаний [8].

Поезда-пули, которые курсируют между Шанхаем и Пекином, считаются самыми быстрыми в мире. Поезд оснастили автономной системой безопасности, которая может отреагировать на внештатные ситуации и остановить поезд [6].

Запущен первый безрельсовый электропоезд в китайской провинции Хунань. Поезд представляет собой нечто среднее между поездом и автобусом. Он состоит из трех вагонов общей длиной 30 метров, которые вмещают 300 пассажиров. Транспорт использует электротягу и может на одной подзарядке проехать 40 км при максимальной скорости 70 км/ч. [7].

Исследователи из Юго-западного университета Цзяотун (Southwest Jiaotong University) представили на днях прототип поезда на магнитном подвесе (магнитная левитация), который дополнительно использует сверхпроводимость для питания электромагнитов вдоль трассы. Это обещает существенно удешевить передвижение на данном виде транспорта и сделать его широкодоступным.



### Поезд-пуля

Для экономии при производстве и снижения расходов энергии на передвижение новый маглев предлагается делать в основном из углеволокна. Представленный прототип сделан именно так. Что касается эффекта сверхпроводимости, то китайцы также предлагают более дешёвый подход, чем, например, японские разработчики. Это прототип поезда на магнитном подвесе (магнитная левитация), который дополнительно использует сверхпроводимость для питания электромагнитов вдоль трассы. Ожидается, что в 2027 году в Японии откроется одна из самых быстрых в мире линий на магнитной подвеске со сверхпроводящей технологией. На этой линии для охлаждения будет применяться жидкий гелий [17].

В конце декабря 2020 г. был представлен первый в мире грузовой электропоезд, высокоскоростной экспресс для сурового климата и прототип головного вагона поезда на магнитном подвесе. В вагонах поезда предусмотрены двери шириной 2,9 м для ускорения погрузки и выгрузки. Грузы будут перевозиться поездом в специальных контейнерах, которые при погрузке и выгрузке автоматически перемещаются по направляющим в кузове [23].

Прототип высокоскоростного поезда, оборудованного тележками с изменяемой шириной колеи (1435 и 1520 мм). Многосистемный восьмивагонный электропоезд рассчитан на скорость движения 400 км/ч и эксплуатацию при температуре окружающей среды от -50 до +50 °С. Для демонстрации и испытаний поезда построен опытный участок с пунктом смены ширины колеи. Смена одной колеи на другую осуществляется в движении при сниженной скорости [9].

Все вагоны китайского капсульного плацкарта имеют бестамбурную конструкцию и сквозной проход через весь состав. Капсулы располагаются вдоль вагона по бокам от центрального прохода. По каждой стороне по две капсулы (верхняя и нижняя). Проход достаточно широк, перемещаться по вагону с багажом не представляет труда. Что сильно бросается в глаза, помимо организации внутреннего пространства вагона, так это его плавность хода. Кузов вагона легкий, алюминиевый и опирается он на тележки с пневмоподвешиванием [24].

В Китае разработали прототип нового поезда. Транспорт построен на базе технологии магнитной левитации. В отличие от маглева, технология, заложенная в прототипе нового поезда, доступнее и эффективнее. Достигается это благодаря эксплуатации жидкого азота, в то время как в маглеве применяется жидкий гелий, который требует поддержания определенной температуры [34].



**Китайский плацкарт капсульного типа**

## Новости европейских железных дорог

Вагонный парк железных дорог Австрии пополняется новыми инновационными вагонами. Вагоны отличаются рамой облегченной конструкции, масса которой уменьшена на 20 % по сравнению с обычной рамой, что позволило увеличить грузоподъемность вагона на 4 т. Кузова вагонов съемные, рассчитаны на быструю замену. Устанавливаются они на унифицированную платформу, длина которой может составлять от 10 до 21,3 м. Платформа пригодна и для транспортировки стандартных контейнеров. Для этого на нее будут устанавливаться 20-футовые кузова с открытым верхом и боковыми разгрузочными люками [12].

Подъемно-транспортная техника оснащается устройствами дистанционного управления Концерн Palfinger – это мультинациональная группа компаний, штаб-квартира которой расположена в Зальцбурге (Австрия). Так, все краны на железнодорожном ходу оборудуются системами дистанционного управления по радиоканалу, позволяющими оператору контролировать работу подъемного механизма, находясь как рядом с ним, так и на безопасном расстоянии в полосе отвода. С помощью устройства дистанционного управления можно ограничивать поворот стрелы крана, чтобы не нарушать габарит соседнего пути, а также высоту ее подъема при работе вблизи проводов контактной сети [15].

Компания Stadler поставит на железные дороги Австрии пожарно-спасательные поезда. Эти поезда длиной около 66,5 м спроектированы в трехвагонном исполнении и включают пассажирский моторный вагон, моторный низкопольный вагон с кабиной управления и вагон с цистерной емкостью 45 тыс. л, где также есть места для сидения 56 чел. При необходимости, например, в случае эвакуации пассажиров с мест аварии, в поезде можно разместить до 300 чел. Трехсистемные поезда получают питание от контактной сети, аккумуляторных батарей или дизель-генераторной [3].

Федеральные железные дороги Австрии (ОБВ) реализуют масштабную программу модернизации двухэтажного подвижного состава. В обновленных вагонах появятся беспроводные сети Wi-Fi для доступа в Интернет, система видеонаблюдения, более удобные кресла. На втором этаже вагона с кабиной управления выделена так называемая зона покоя, где пассажиры, к примеру, смогут в тишине читать или отдыхать. Особое внимание при модернизации вагонов уделяется созданию удобных условий для проезда пассажиров с ограниченной мобильностью [40].

Начиная с 2022 г. на магистрали Западного побережья Великобритании планируется вводить в эксплуатацию новые скоростные поезда. В Великобритании будут изготовлены 10 семивагонных электропоездов с 453 местами для сидения и 13 пятивагонных поездов с комбинированным приводом, рассчитанных на 501 место. В поездах с комбинированным приводом установят дизели, экологические показатели которых будут лучше,

чем на ныне эксплуатируемом подвижном составе. Так, выбросы твердых частиц уменьшаются на 90%, а диоксида азота – на 60% [29].

Железнодорожное сообщение между лондонским аэропортом Хитроу и лондонским Паддингтоном осуществляют поезда Heathrow Express. Они оборудованы рекуперативным торможением, при котором их замедление происходит за счет электродвигателя, а не тормозных колодок и дисков. В салоне обновленного поезда больше места для инвалидов-колясочников, вдвое больше туалетов и свободный проход через весь поезд, есть камера хранения багажа. Вагоны оборудованы новыми телеэкранами для трансляции в прямом эфире последних новостей о рейсах и поездах.



**Поезд Heathrow Express**

Британская компания Vivarail переоборудует электропоезда, оснащая их аккумуляторными батареями. Использование таких поездов, прежде всего на малодеятельных линиях, может стать реальной альтернативой полномасштабной электрификации железных дорог и позволит при меньших затратах снизить выбросы соединений углерода. Компания разработала также технологию быстрой зарядки тяговых аккумуляторов [36].

Поезд Vivarail с питанием от батарей получил награду за защиту окружающей среды. Vivarail – это не только поезд с батарейным питанием, но также позволяет поездам ходить по неэлектрическим железным дорогам. Vivarail уменьшает отходы и экономит энергию. Пока что Vivarail Class 230 может преодолевать мили 60 без подзарядки. Кроме того, для зарядки батареи требуется всего 10 минут. Еще одна умная особенность заключается в том, что поезд может быть оснащен расширителями дальности, то есть пантографом, генератором или топливными элементами [33].

Первый в Великобритании поезд с тяговыми аккумуляторными батареями допущен к пассажирским перевозкам. Поезд серии 230 с тяговыми аккумуляторными батареями получил допуск к эксплуатации и уже

участвовал в опытных поездках с пассажирами. Специально для него была разработана система быстрой зарядки аккумуляторных батарей, что позволяет использовать поезд на неэлектрифицированных участках вместо дизель-поездов. В ходе испытаний трехвагонный поезд многократно успешно преодолевал неэлектрифицированные участки [27].

Компания Deutsche Bahn представила цифровое автоматическое сцепляющее устройство для грузовых поездов. Цифровое автоматическое сцепление (DAC) ускоряет сборку грузовых поездов, увеличивает пропускную способность сортировочных станций и качество грузовых перевозок и способствует успешному изменению перевозок. Новый метод сцепки также избавляет железнодорожников от утомительной физической работы [31].

Немецкие поезда планируют полностью перевести на возобновляемые источники энергии. Экологизация железной дороги в Германии подкрепляется внедрением поездов, которые ходят на «чистой» энергии водорода. Пока водородные двигатели присутствуют только во вновь выпущенных локомотивах, но производители намерены заняться подобной модернизацией старого подвижного состава. В Германии намерены создать работающий на водороде экологичный региональный поезд, обеспечить ему инфраструктуру – производство зеленого  $H_2$  путем электролиза и мобильную заправку, подчеркнув, что вступают тем самым в водородную эру. Так же будет использоваться электроэнергия из возобновляемых источников, чтобы методом электролиза производить  $H_2$  из обычной воды [19].

Грузовой оператор DB Cargo, входящий в состав железных дорог Германии (DB), планирует заменить маневровые тепловозы гибридными локомотивами. Гибридный привод предусматривает питание силовой установки от двух дизелей. Локомотив оборудован четырьмя синхронными электродвигателями с возбуждением от постоянных магнитов и способен развивать скорость до 100 км/ч. По расчетам DB Cargo применение гибридных локомотивов обеспечит 30%-ную экономию электроэнергии и снижение расхода дизельного топлива [16].

В Италии отправился в путь первый санитарный поезд. Это первый в Европе поезд такого рода. Он предназначен для перевозки пациентов по железной дороге во время стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. В поезде восемь вагонов, в которых расположены реанимационные койки, имеются аппараты искусственной вентиляции легких. Этот поезд может вместить более двадцати человек [21].

В 2021 г. в Турции планируется ввести в эксплуатацию первый электропоезд собственной разработки, созданный новой компанией Turasas и получивший название Milli Tren. Его появление – важный шаг на пути к реализации амбициозной стратегии создания в стране промышленности мирового класса по производству подвижного состава. Электропоезд рассчитан на питание от контактной сети напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц и оснащен тяговым приводом переменного тока с преобразователями на транзисторах IGBT и запираемых тиристорах IGCT. Вагоны оборудованы устройствами кондиционирования, светильниками на светодиодах,

средствами видеонаблюдения, туалетами вакуумного типа, один из которых адаптирован для пассажиров с ограниченной мобильностью. Двери снабжены электрическим приводом [37].

SNCF: цифровые технологии в техническом обслуживании. Национальное общество железных дорог Франции реализует новый подход к техническому обслуживанию подвижного состава, который предполагает использование данных, полученных путем дистанционного диагностирования, и проведение корректирующих мероприятий на основе фактического состояния поезда. Поезда оснащены датчиками, которые регистрируют состояние компонентов оборудования [2].



**Первый турецкий электропоезд**

Во Франции разработали концепцию легкого рельсового транспортного средства Taxirail. Бизнес-модель Taxirail предусматривает фиксированный график движения с интервалами 15 мин в часы-пик и по запросу в остальное время. Пассажиры будут вызывать вагоны с помощью мобильного приложения. За движение Taxirail будет отвечать специальный диспетчерский центр [13].

На одном из участков на севере Франции успешно прошли испытания модифицированного двухэтажного электропоезда Regio 2N в режиме полуавтоматического управления (с уровнем автоматизации GoA2). При этом поезд способен ускоряться и тормозить автоматически под наблюдением машиниста, а система управления – распознавать показания napольных светофоров и реагировать на них [14].

Шведская вагоностроительная компания Kiruna Wagon изготовила прототип вагона Side Loader XL с вертикально открывающейся боковой



стенкой длиной 20 м. Наличие открытого пространства по всей длине вагона допускает беспрепятственное использование вилочных погрузчиков. Вагоны этого типа обычно имеют раздвижные двери или опорные стойки, ограничивающие свободный доступ [11].



#### **Вагон Side Loader XL с вертикально открывающейся боковой**

Железные дороги Швейцарии заказали компании Stadler 29 электропоездов Giruno. Сдвоенный состав длиной около 400 м может вмещать 810 пассажиров. Обычный поезд состоит из 11 вагонов. В низкопольных вагонах предусмотрена возможность посадки и высадки на платформы разной высоты. Все вагоны отличаются современным интерьером, улучшенными системами освещения и вентиляции, вместительными полками для размещения багажа. Посадочные места оснащены электрическими розетками, обеспечен хороший прием мобильной связи. Особое внимание уделено пассажирам с ограниченной подвижностью [20].

Швейцарская логистическая компания RailCare разработала модульный генератор с приводом от оси вагона, предназначенный для электроснабжения рефрижераторных контейнеров. Масштабное внедрение таких устройств способствует уменьшению выбросов соединений углерода в атмосферу при эксплуатации грузового железнодорожного транспорта [41].

## Опыт использования трамвайных поездов за рубежом

Трамвайные поезда стали активно использовать инфраструктуру железных дорог. Успех модернизации транспортной системы привел к увеличению транзитного потока рельсового транспорта, что способствовало к тесноте и шуму в центре города. Это побудило к необходимости пропустить транзитный транспорт в центре города по тоннелю. Первым удачным и оригинальным примером возрождения рельсового транспорта в Европе стал город Карлсруэ (Германия) [4].



**Трамвайный поезд во Франции**

Рельсовый транспорт имеет меньшие удельные затраты на перевозку одного пассажира энергии, чем нерельсовый транспорт. «Легкий» вагон трамвая имеет примерно вдвое меньшую удельную массу на одного пассажира, чем «тяжелый» вагон электропоезда, что уменьшает удельный расход энергии. Кроме того, легкие вагоны имеют меньшую нагрузку на ось, чем «тяжелые» вагоны электропоезда и даже метрополитена. Это удешевляет путевое хозяйство и его содержание. Трамвайные вагоны имеют максимальную скорость не более 80–100 км/час. Этого вполне достаточно для пригородного сообщения и междугородних перевозок внутри одного региона. Эффективны трамвайные поезда, состоящие из нескольких вагонов, до полудесятка. Но для них нужны выделенные линии, как и для железной дороги, для движения без остановок. Появились скоростные трамваи во многих городах.

Первый британский новый «супер-трамвай» начал работать в октябре 2018 года в Южном Йоркшире, связав Рочестер и центр города Шеффилд. Трамвайный поезд, следуя по маршруту, использует и городские рельсы, и

действующую железнодорожную магистраль – получился уникальный транспорт.



**Вуппертальская подвесная дорога (Германия)**



**Британский трамвайный поезд**

## Железные дороги Азии и Америки

На железных дорогах Индии начали работать самые мощные в стране локомотивы. Эти двухсекционные восьмиосные грузовые локомотивы, являются самыми мощными на железных дорогах Индии. Они могут возить поезда массой 6000 т с максимальной скоростью 120 км/ч. Электровозы, оснащены современным тяговым электрооборудованием, в том числе преобразователями на базе IGBT-транзисторов. Они отличаются высокой экономичностью благодаря применению рекуперативного торможения [28].

В середине 2020 года на линиях высокоскоростной сети Японии Синкансен было организовано регулярное курсирование поездов нового поколения. Первые экспрессы нового поколения оснащены инновационным тяговым приводом с использованием полупроводниковых компонентов на основе карбида кремния. Кроме того, на поездах новой серии предусмотрены литий-ионные аккумуляторные батареи для прохождения участков, на которых отсутствует питание от контактной сети. В пассажирских салонах установлены удобные кресла, оснащенные электророзетками и усовершенствованным механизмом наклона спинки, а также современные системы освещения, информирования и безопасности [10].



**Высокоскоростной поезд Синкансен**

В октябре и ноябре 2021 г. проведутся испытания 12-вагонного высокоскоростного поезда серии E7 в беспилотном режиме. Управление поездом от его отправления до остановки в установленном месте будет выполняться в автоматическом режиме. Во время испытаний в кабине будет

находиться машинист, но он вмешивается в управление поездом, только если обнаружит нарушения в работе системы [22].

Вопросы безопасности движения, сокращения затрат на ремонт подвижного состава, увеличения скорости – в центре внимания специалистов Научно-исследовательского института железнодорожной техники Японии (RTRI). Среди основных направлений его работы – оценка ударопрочности, поиск путей снижения уровня вибрации и уменьшения негативных воздействий наклона кузова подвижного состава на пассажиров [38].

В Республике Корея успешно завершены начатые в апреле 2020 г. испытания системы автоматизированного управления движением поездов на базе радиосвязи стандарта 5G. Новая технология предполагает непрерывный обмен между поездами информацией о маршрутах их движения, планируемых остановках, скорости, а также о распознаваемых нештатных ситуациях и реагировании на них [32].

На действующем наплавном мосту, по которому проходит автомагистраль I-90, (самая длинная из межштатных автомагистралей в Соединённых Штатах Америки, длиной 4,987 километров или 3,099 миль) уложены пути для поездов городской линии рельсового транспорта облегченного типа. К концу 2020 г. на мосту был полностью уложен рельсовый путь, при монтаже пути восточного направления потребовалось уложить контррельс, поскольку этот путь расположен вдоль края моста и контррельс необходим для предотвращения падения подвижного состава в озеро в случае схода с рельсов [26].



#### **Маневровый локомотив с тяговыми аккумуляторными батареями**

В США Progress Rail построит маневровый локомотив с тяговыми аккумуляторными батареями для Pacific Harbor Line. Маневровый локомотив, оборудованный литий-ионными батареями нового поколения и асинхронным

тяговым приводом, будут тестировать во всех эксплуатационных режимах, характерных для железной дороги РНЛ. Продолжительность работы без подзарядки зависит от режима использования локомотива и может достигать 24 ч [1].

Железнодорожная компания CSX (США) внедряет современные методы диагностирования грузовых вагонов. Диагностирование осуществляется при максимально допустимой для участка скорости движения поездов. Портал оборудован 23 камерами высокого разрешения, обеспечивающими круговой обзор вагона. Система машинного зрения и 20 программных алгоритмов позволяют идентифицировать различные неисправности и дефекты вагонов [18].

Компания – оператор пассажирских перевозок Amtrak (США) в 2021 году планирует ввести в эксплуатацию в Северо-Восточном коридоре поезда нового поколения Avelia Liberty. Поезда нового поколения будут обладать повышенным уровнем комфорта и улучшенными технико-экономическими характеристиками. Места для пассажиров будут оборудованы персональными розетками, регулируемой подсветкой, USB-разъемами, обеспечены доступом к сети Wi-Fi. По сравнению с уже эксплуатируемыми новые экспрессы вмещают на 25 % больше пассажиров и потребляют на 40 % меньше энергии в расчете на одного пассажира [25].



**Первый поезд Avelia Liberty**

## Заключение

В заключение обзора рассмотрим рейтинг 12 самых быстрых поездов в мире в 2020 году [39].

С появлением высокоскоростных железных дорог жизнь путешественников стала значительно проще. Современные поезда – это нечто удивительное, некоторым моделям могут позавидовать даже самолеты. Их скорость настолько велика, что поражает воображение. По этой причине многие европейские и китайские компании развивают скоростное железнодорожное сообщение.

Ниже приведен рейтинг самых быстрых железнодорожных составов, которые эксплуатируются с коммерческой целью. Топ-12 составлен, опираясь на данные портала Maglev.net.

Рейтинг (2020)	Скорость
1. Maglev	430 км/ч
2. CR400AF/BF	350 км/ч
3. E5, E6, N5 Series Shinkansen	320 км/ч
4. TGV POS	320 км/ч
5. Al-Boraq	320 км/ч
6. Eurostar e320	320 км/ч
7. KTX-I / KTX-Sancheon	305 км/ч
8. AVE 100, 102, 103	300 км/ч
9. THSR 700T	300 км/ч
10. AGV 575	300 км/ч
11. ICE 3	300 км/ч
12. Talgo 350 sro	300 км/ч

Открывает рейтинг высокоскоростной поезд Talgo 350 sro, который может развивать скорость в 300 км/ч. Этот состав работает на железной дороге Харамейн (Саудовская Аравия) протяженностью в 450 км, которая соединяет два крупных города: Медину и Мекку. В поездах Talgo 350 sro создано очень многое для комфорта пассажиров: система кондиционирования, удобные сиденья с возможностью поворота, подставкой для ног и регулируемым углом наклона, электрические розетки, столы и прочее.



### **Высокоскоростной поезд Talgo 350 sro**

На одиннадцатой строчке расположился высокоскоростной железнодорожный состав ICE 3 (другое название – Международный Экспресс 3), который принадлежит немецкой компании Deutsche Bahn. Экспрессы подобного класса могут развивать скорость свыше 300 км/ч.

Десятую строчку рейтинга занимает высокоскоростной состав AGV 575, который развивает скорость в 300 км/ч (согласно сертификации), однако во время тестовых испытаний поезда могли разгоняться до 330 км/ч. Данный электропоезд принадлежит итальянской компании NTV и эксплуатируется с коммерческой целью с 2012 года. Электропоезд AGV 575 оснащен надежной защитой от столкновений: его передняя часть имеет блок поглощения кинетической энергии, состав имеет жесткий корпус и полужесткое соединение вагонов.

Девятую строчку занимает модель высокоскоростных поездов THSR 700T, которые используются с коммерческой целью в Тайване. В наше время на Тайваньских железных дорогах функционируют 30 таких высокоскоростных составов. В каждом поезде предусмотрен один вагон бизнес-класса (вмещает 66 пассажиров) и 11 стандартных вагонов (общей вместимостью 923 места).

На восьмой позиции разместилась сеть высокоскоростных электропоездов AVE, которая управляется испанской железнодорожной компанией Renfe. Аббревиатура «AVE» в переводе означает «птица». Электропоезда AVE представляют собой многосвязные составы с распределенной тягой. В отличие от других железных дорог в Испании, высокоскоростная система AVE имеет колею железнодорожного полотна шириной 1435 мм, это дает возможность объединить данную систему с другими европейскими высокоскоростными железными дорогами.



Седьмую строчку занимают высокоскоростные электропоезда КТХ-I / КТХ-Sancheon, которые перевозят пассажиров в Южной Корее, развивая скорость в 305 км/ч. При этом максимально поезда такого типа могут разогнаться до 330 км/ч. Все экспрессы КТХ имеют комфортабельные сиденья для пассажиров (расстояние между сиденьями составляет 930 мм), туалеты, автоматы с напитками и едой. Еще одним неоспоримым преимуществом является количество рейсов по маршруту Сеул-Пусан, их в сутки бывает более 10. Это значительно упрощает путешествие по Южной Корее.



**Корейский электропоезд КТХ-I / КТХ-Sancheon**

Шестую позицию рейтинга занимает высокоскоростной электропоезд Eurostar e320, который перевозит пассажиров со скоростью 320 км/ч. Компания Eurostar коренным образом изменила характер путешествий по Европе, связав Великобританию с континентом посредством тоннеля через Ла-Манш. Новые поезда Eurostar e320 являются одними из самых тихих. Конструкторам удалось снизить так называемый «тоннельный бум», который возникает из-за сжатия и смещения воздуха, когда состав проходит по тоннелю.

Очередную строчку рейтинга занимают высокоскоростные железнодорожные составы Al-Boraq, которые курсируют по маршруту Касабланка – Танжер общей протяженностью 323 км. Данное железнодорожное сообщение управляется компанией ONCF (Марокко).

Транспортный парк Al-Boraq насчитывает 12 поездов, каждый из которых представляет двухуровневый состав, состоящий из 2 тяговых и 8 пассажирских вагонов. Каждый поезд рассчитан на 533 пассажира, которые размещаются в двух вагонах повышенного комфорта и пяти стандартных вагонах. Имеется также вагон-ресторан.



### **Высокоскоростной состав Al-Boraq**

Четвертую позицию рейтинга занимает серия французских высокоскоростных составов TGV POS, принадлежащая четвертому поколению. Данные поезда находятся в эксплуатации с 2006 года и обслуживают линии: Париж – Люксембург и Париж – Страсбург. Они стали известны на весь мир в 2007 году, поставив скоростной мировой рекорд в 574 км/ч. При этом сертифицированная скорость состава равняется 320 км/ч. Каждый поезд имеет серо-синюю окраску, вес состава равняется 383 т. Внутри вагонов сделано все для комфортных поездок пассажиров: удобные кресла с возможностью поворота, столы, розетки, бесплатный интернет, большой отсек для чемоданов и малый для хранения ручной клади.

Открывают тройку лидеров рейтинга сверхскоростные пассажирские поезда Shinkansen серии E5, E6, N5, эксплуатируемые в Японии – родине высокоскоростных железнодорожных сетей. Вся сеть сосредоточена вокруг Токио и имеет девять различных маршрутов, еще четыре планируется открыть в 2023 году. Составы нового поколения E5 и E6 обладают большей скоростью и повышенным удобством, по сравнению с предыдущими моделями. Обе серии поездов E и N имеют одну рабочую скорость в 320 км/ч, внешне корпус отличается расцветкой: модели E-серии имеют розовую полосу, модели N-серии украшает полоса лавандового цвета.

На втором месте разместился электропоезд CR400 (Китай), он вмещает более 550 пассажиров и соединяет два крупных города: Пекин и Шанхай. Состав способен развивать скорость в 350 км/ч, преодолевая расстояние между городами всего за пять часов. Вагоны в CR400 шире и выше, чем в подобных составах. В поездах CR400 хорошо продумана система безопасности. По сравнению с предыдущими модификациями, модели AF и BF оснащены большим количеством различных датчиков, отображающих информацию о состоянии состава и окружающего его пространства.

Лидером рейтинга становится сверхскоростной поезд – Шанхайский маглев, он способен разогнаться до 430 км/ч. Термин «маглев» (магнитной левитации) известен уже давно, но мало кто смог создать железнодорожные составы на основе этой технологии. Шанхайский маглев является самым быстрым в мире поездом, эксплуатируемым в коммерческих целях. Вместе с тем он является первым в мире и самым старым поездом на магнитной подушке, который функционирует на данный момент.



**Шанхайский маглев**

В 2024 году появится новый суперскоростной вид транспорта. Hyperloop (МФА: [haɪpə' lu:p], с англ. – «гиперпетля») – проект вакуумного поезда, предложенный в 2013 году американским венчурным предпринимателем Илоном Маском.

Hyperloop – вакуумный поезд, принцип работы которого основан на перемещении капсул по тоннелям в безвоздушной среде за счет магнитной левитации. Поезд движется бесшумно и по скорости опережает современные самолеты в два раза и более [5].

## Библиографический список

1. Progress Rail построит маневровый локомотив с тяговыми аккумуляторными батареями для Pacific Harbor Line. – Текст : электронный // Железные дороги мира. – 2020. – Вып. № 12. – С. 12-13 // ЭБ Public.
2. SNCF: цифровые технологии в техническом обслуживании. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2020. – № 8. – С. 11-12 // ЭБ Public.
3. Stadler поставит на железные дороги Австрии пожарно-спасательные поезда. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 2. – С. 11 // ЭБ Public.
4. Беньяш, Ю.Л. Опыт использования трамвайных поездов за рубежом / Ю.Л. Беньяш, В.А. Спиридонова. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2020. – № 33(323). – С. 31-35 // НЭБ elibrary.
5. В 2024 году появится новый суперскоростной вид транспорта. – Текст : электронный // hi-tech : [сайт]. – 2020. – 16 ноября. – [https://hi-tech.mail.ru/news/test\\_v\\_yuzhnoj\\_koree/](https://hi-tech.mail.ru/news/test_v_yuzhnoj_koree/).
6. В Китае заработала самая скоростная железная дорога в мире. – Текст – электронный // Хайтек : [сайт] – 2017. – <https://hightech.fm/2019/05/25/train-5>.
7. В Китае началось тестирование первого безрельсового электропоезда. – Текст : электронный // Хайтек : [сайт]. – 2017 – [hightech.fm/2017/06/05/railless\\_train](https://hightech.fm/2017/06/05/railless_train).
8. В Китае представили поезд, который может ехать со скоростью 600 км/час / ред. И. Шарафиев. – Текст : электронный // Хайтек : [сайт]. – 2019. – <https://hightech.fm/2019/05/25/train-5>.
9. В Китае продемонстрирован высокоскоростной поезд с изменяемой шириной колеи – 1520 и 1435 мм. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2020. – № 11. – С. 2 // ЭБ Public.
10. В середине прошлого года на линиях высокоскоростной сети Японии Синкансен было организовано регулярное курсирование поездов нового поколения. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2021. – № 4. – С. 80 // ЭБ Public.
11. В Швеции построили вагон с вертикальным открытием боковой стенки при погрузке-выгрузке. – Текст : электронный // Дороги Мира : [сайт]. – 2020.- 26 ноября. - [zdmira.com/](https://zdmira.com/).
12. Вагонный парк железных дорог Австрии пополняется новыми инновационными вагонами. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 8. – С. 78 // ЭБ Public.
13. Во Франции разработали концепцию легкого рельсового транспортного средства Taxisrail. – Текст : электронный // Цент транспортних стратегий : [сайт]. – 2020. – 28 декабря. – <https://cfts.org.ua/news/2020/12/28/>.
14. Во Франции тестируют электропоезд в режиме полуавтоматического управления. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 6. – С. 14. // ЭБ Public.

15. Выпускаемая компанией palfinger подъемно-транспортная техника оснащается устройствами дистанционного управления. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2021. – № 4. – С. 78. // ЭБ Public.
16. Грузовой оператор DB Cargo, входящий в состав железных дорог Германии (DB), планирует заменить маневровые тепловозы гибридными локомотивами. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 11. – С. 79-80 // ЭБ Public.
17. Детинич, Г. В Китае представлен прототип маглев-поезда с использованием сверхпроводимости и максимальной скоростью 620 км/ч. / Г. Детинич. – Текст : электронный // Новости Hardware : [сайт]. – 2021. – habr.com>ru/news/t/453918/.
18. Железнодорожная компания CSX внедряет современные методы диагностирования грузовых вагонов. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 12. – С. 79-80. // ЭБ Public.
19. Железнодорожный транспорт Германии переходит на водород. – Текст : электронный // Финмаркет : [сайт]. – 2020. – 25 ноября. – finmarket.ru>database/news/5361959.
20. Железные дороги Швейцарии заказали компании Stadler 29 электропоездов Giruno. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 5. – С. 78. // ЭБ Public.
21. За рубежом. Новости. – Текст : электронный // Автоматика, связь, информатика. – 2021. – № 5. – С. 45. // ЭБ Public.
22. Испытания беспилотного высокоскоростного поезда проведут в Японии в 2021 году. – Текст : электронный // Железные дороги мира. – 2020. – Вып. 12. – С. 10. // ЭБ Public.
23. Китай демонстрирует инновационные высокоскоростные поезда. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 2. – С. 2. // ЭБ Public.
24. Китайский плацкарт капсульного типа. – Текст : электронный // Zoolan : [сайт]. – 2020. – pikabu.ru>story/kitayskiy\_platskart\_kapsulnogo.
25. Компания – оператор пассажирских перевозок Amtrak в следующем году планирует ввести в эксплуатацию в Северо-Восточном коридоре поезда нового поколения Avelia Liberty. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 10. – С. 78. // ЭБ Public.
26. Линия городского рельсового транспорта на наплавном мосту. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 4. – С. 77-78. // ЭБ Public.
27. Модернизированный поезд аккумуляторными батареями заменит дизельный. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 10. – С. 78. // ЭБ Public.
28. На железных дорогах Индии начали работать самые мощные в стране локомотивы. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2021.- № 4. – С. 79-80. // ЭБ Public.
29. Начиная с 2022 г. на магистрали Западного побережья Великобритании планируется вводить в эксплуатацию новые скоростные

поезда. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2021.- № 2. – С 78. // ЭБ Public.

30. Новости. – Текст : электронный // Автоматика, связь, информатика. – 2021. – № 4. – С. 45// ЭБ Public.

31. Новости. Германия. – Текст : электронный // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 10. – С. 47. // ЭБ Public.

32. Новости. Южная Корея. – Текст : электронный // Автоматика, связь, информатика. – 2020. – № 12. – С. 43. // ЭБ Public.

33. Поезд Vivarail с питанием от батарей получил награду за защиту окружающей среды. – Текст : электронный // Европейский, dünya, железнодорожный, genel : [сайт]. – 2019. – ru.rayhaber.com>2019/07/vivarail-akulu-tren-cevre.

34. Поезд на магнитной левитации. – Текст : электронный // Хайтек : [сайт]. – 2021. – 18 января. – <https://hightech.fm/2021/01/18/transport-future>.

35. Поезда в Германии полностью переведут на энергию от ветра и солнца. – Текст : электронный // Lenta.ru экономика : [сайт]. – 2021. – 4 июня. – <https://lenta.ru/news/2021/06/03/germpoezd/>.

36. Поезда компании Vivarail с тяговыми аккумуляторами. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 6. – С. 55-58. // ЭБ Public.

37. Производство подвижного состава в Турции. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 4. – С. 61-62. // ЭБ Public.

38. Разработки и исследования RTRI в области подвижного состава. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2021. – № 6. – С. 63-64. // ЭБ Public.

39. Соколов, М. 12 самых быстрых поездов в мире – рейтинг 2020 / М. Соколов. – Текст : электронный // СпасибоВсем.ру : [сайт]. – 2020. – 27 ноября. – <https://spasibovsem.ru/ratings/interesnoe>.

40. Федеральные железные дороги Австрии (ОБВ) реализуют масштабную программу модернизации двухэтажного подвижного состава. – Текст : электронный // Железнодорожный транспорт. – 2020. – № 11. – С. 78. // ЭБ Public.

41. Электроснабжение рефрижераторных контейнеров. – Текст : электронный // Железные дороги Мира. – 2020. – № 12. – С. 75-77. // ЭБ Public.