

ТЕХНОЛОГИЯ
Непарниковый газ 30

ОКРУЖЕНИЕ
Сквозь ночь 48

САМЫЙ-САМЫЙ
Поезд-отель 54

ИСТОРИЯ
Королевский класс 62

TRAIN BRAIN D

№1
2023

ДОРОГА В
ПОСПЕЗАВТРА

Ctrl²go!

Один из крупнейших поставщиков решений для анализа данных в России

Экономия 20%–40%

за счет снижения трудоемкости процессов



сельское хозяйство



горнодобывающая промышленность



электроэнергетика



машиностроение

Ctrl²go!



Ключевые компетенции:

Сбор первичных данных

Предиктивная аналитика

Прескриптивная аналитика

Анализ данных

Наши технологии помогают бизнесу

- Постоянно совершенствоваться
- Быстро адаптироваться под новые условия рынка
- Эффективно управлять своими производственными процессами
- Создавать цепочки ценностей для своих клиентов



ctrl2go_russia

Ctrl2GoRussia



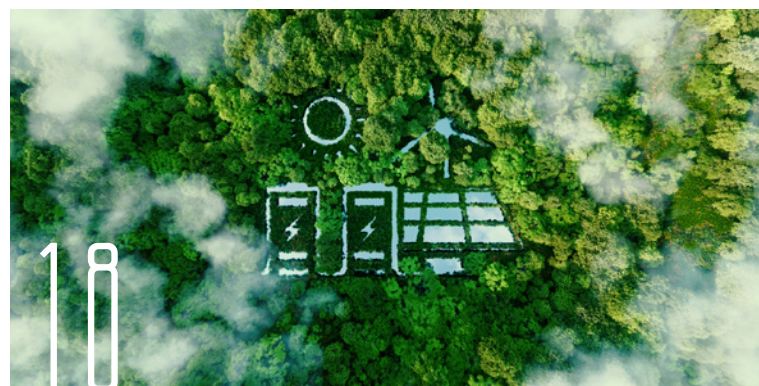
Изображение сгенерировано нейросетью Stable Diffusion

Дорогие коллеги!

В мире уже как минимум десятилетие доминирует мнение, что будущее принадлежит возобновляемым источникам энергии. Их никто уже давно не называет альтернативными. Но пока не существует консенсуса – какими именно оттенками зеленого окрасится земной шар через несколько десятилетий. В последние несколько лет набирает силу мнение, что драйвером энергетической трансформации станет водород. В этом номере Train and Brain вы узнаете, готов ли H₂ оправдать, оказанное ему доверие. Также мы расскажем об основных конкурентах водорода – литии, солнце, ветре и даже мирном атоме. Более того, статус экологичного топлива может получить даже «старый проверенный» метан. В общем, в мире начинается передел «большого энергетического пирога» и претендентов на свой кусок выстраивается достаточно много.

Символом глобальной энергетической трансформации на транспорте становится поезд. Объем перевозок по рельсам увеличивается с каждым годом. Все в большем количестве стран железнодорожные поездки позиционируются не просто как доступные или зеленые, а как престижные. Чтобы соответствовать вызовам нового времени, поезда меняются. В этом номере вы узнаете, как трансформируется восприятие поездов, какие требования предъявляются к дизайну их интерьеров и о том, что сейчас принято считать люксовой железнодорожной перевозкой.

И многое другое...



**TRAIN
BRAIN**

Корпоративное издание

Train and Brain

№1 (13) 2023

<https://tnbrain.ru/>

Главный редактор: Дарья Топильская

Телефон редакции:

+7 (499) 951-82-37

Письма и предложения направ-

ляйте по адресу: 119049, г. Москва,

Крымский Вал, д. 3, стр.2, оф. 102-6,

БЦ «Крымский Вал»

+7 (499) 951-82-37

pr@csprojects.ru

Аудитория: 16+

Издатель:

АНО «ЦСП «Быть человеком»

111524, г. Москва, проезд Фрезер, д. 2,

эт. 6, пом. 206

Сайт: csprojects.ru

Тел.: +7 (499) 951-82-37

E-mail: info@csprojects.ru

Шеф-редактор:

Владимир Змеющенко

Ответственный редактор:

Юлия Кузнецова

Редактор проекта: Кирилл Пальшин

Дизайнер: Оксана Тиванова

Бильдредактор: Юлия Эфраимова

Цветокорректор: Александр Киселев

Иллюстрация на обложке: изображе-

ние сгенерировано нейросетью Stable

Diffusion

Фото: Shutterstock/FOTODOM, AFP/

East News, AP/East News, akg-images/

East News, Gettyimages.com, dpa/TACC,

The Granger Collection/TACC, TACC,

национальный центр промышленного

дизайна и инноваций «2050.ЛАБ»

**БЫТЬ
ЧЕЛОВЕКОМ**
МОЖЕТ КАЖДЫЙ

СОБЫТИЯ

4

ТЕМА НОМЕРА

Капля водорода

8

Мир ускоренными темпами

переходит на H₂.

Машиностроители без раскочки

включились в новую

промышленную гонку.

Все оттенки зеленого

18

У H₂ есть зеленые альтернативы, на

разработку и продвижение которых

уже потрачены миллиарды долларов.

Зеленый дивный мир

28

Как изменится мир, если в 2050 году

государства всего мира начнут

использовать лишь энергию солнца,

воды, земли и ветра.



ТЕХНОЛОГИЯ

Непарниковый газ

30

Газотранспортные проекты,

предусматривающие

использование метана, будут

развиваться в России и мире.

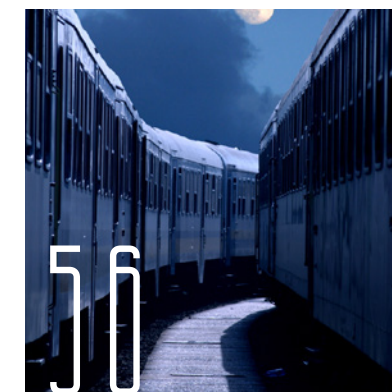
ДИЗАЙН

Проекты с характером

40

В 2022 году вышли в свет сразу

несколько проектов «2050.ЛАБ»



ВЫСТАВКА

Машина времени

46

Музей транспорта Москвы

представил выставку о хронике

взаимоотношений человека,

транспорта и города.

ОКРУЖЕНИЕ

Сквозь ночь

48

В ЕС радикально трансформируют

пассажиры транспортную систему.

Создают моду на путешествия

ночными поездами, а короткие

авиарейсы запрещают.

САМЫЙ-САМЫЙ

Поезд-отель

54

Дизайнеры люксовых

поездов доказали, что даже в

ограниченном пространстве

вагона можно создать

уникальную атмосферу.

ИСТОРИЯ

Королевский класс

62

На заре пассажирских

перевозок даже короли

были вынуждены мириться с

определенными неудобствами

в вагоне поезда.

ИИ ПОМОЖЕТ УСТРАНИТЬ УТЕЧКИ ВОЗДУХА В ПОЕЗДАХ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ ВЫРАСТЕТ НА 2–3%.



Ronald Rampsch/Shutterstock/FOTODOM

Ученые Юго-Западного научно-исследовательского института (SwRI) из Техаса представили экспериментальную систему для обнаружения утечек воздуха и передачи их локаций персоналу для ремонта. Устройство сократит трудозатраты и расходы на топливо для железнодорожных операторов. Проект финансируется программой Rail Safety IDEA Совета по исследованиям в области транспорта США (TRB).

В поездах используют сжатый воздух, в частности в системах пневматических тормозов, устройствах срабатывания клапанов и жалюзи радиатора. По оценкам SwRI, каждый год железнодорожная отрасль теряет 2–3% эффективности использования транспортных средств из-за утечек воздуха.

В частности, утечки воздуха увеличивают расход топлива и снижают эффективность систем автоматической остановки и запуска двигателя (AESS) локомотива, что приводит к тому, что локомотивы работают чаще, сжигают больше топлива. Как следствие, сокращается срок службы таких деталей, как стартеры, воздушные компрессоры и аккумуляторы.

Сейчас обнаружение утечек воздуха ведется вручную. Это неэффективно, отнимает много времени, а иногда представляет дополнительный риск для здоровья персонала.

Система SwRI применяет оборудование для улавливания звуков, камеры наблюдения и технологии искусственного интеллекта для автономного обнаружения, идентификации и сообщения об утечках воздуха.

В ней, в частности, используются стационарный акустический формирователь изображения Fluke SV600, комплекс из 64 микрофонов и камера, настроенная на обнаружение частот 30–45 кГц, на которых утечки сжатого воздуха лучше всего определяются на фоне большинства фоновых шумов. Прибор работает с камерой вторичного визуального спектра. Процесс поиска автоматизирован. Ученые внедрили алгоритмы машинного обучения для выявления утечек воздуха по выходным сигналам датчиков. При этом искусственный интеллект (ИИ) игнорирует посторонние выходные данные.

При обнаружении утечки воздуха ИИ формирует электронное предупреждение с сопровождающим изображением, показывающим область, требующую осмотра и ремонта.

Во время испытаний прототип системы обнаружил ряд утечек воздуха в различных местах локомотивов с уровнем ложных срабатываний 0,03%. Система идентифицировала в среднем 11 из 13 подобных случаев в движущемся поезде. //

КОРИДОР «ВОСТОК–ЗАПАД» ОТКРОЮТ В 2023 ГОДУ



Holly/Shutterstock/FOTODOM

СТОИМОСТЬ ПОДВОДНЫХ ТУННЕЛЕЙ ПРОДОЛЖАЕТ СНИЖАТЬСЯ.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЗАКАЗ ДЛЯ ИЗОГНУТЫХ ПЛАТФОРМ

ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ЗАЗОРОВ АДАПТИРУЕТСЯ ПОД ПОТРЕБНОСТИ SYDNEY METRO.

Метрополитен Сиднея внедряет технологию механического заполнения зазоров на станциях между городами Марривилл и Бэнкстаун. Подвижные элементы такой конструкции автоматически выдвигаются от платформы к поезду до того, как двери-ширмы платформы откроются, обеспечивая безопасный доступ для пассажиров.

Hyundai Movex спроектирует, поставит и установит 150 подвижных устройств, которые модифицируют в соответствии со стандартами Sydney Metro. Данная технология использовалась в международных системах метрополитена. Однако элементы конструкции заполнения зазоров для Сиднейского метрополитена доработают специально с учетом изогнутых платформ линии T3 Bankstown.

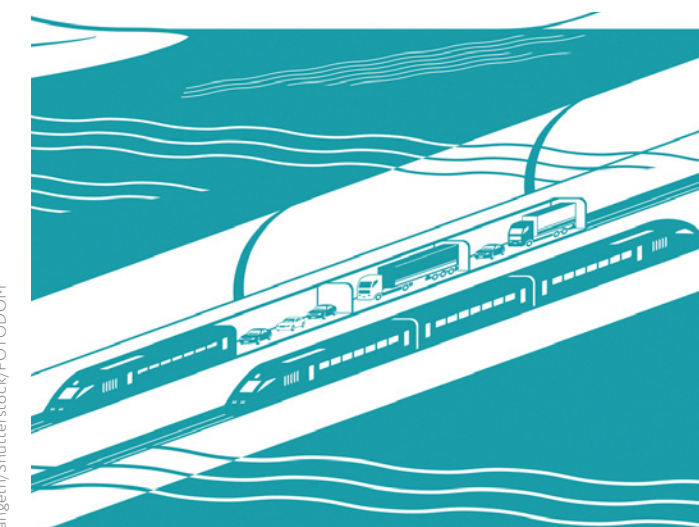
Кроме того, контракт предусматривает поставку 360 дверей-ширм для установки на платформах восьми станций линии Бэнкстаун. Работы планируется завершить в 2023 году.

Двери-ширмы на платформах ранее устанавливались в Австралии лишь на Северо-Западной линии метро. В перспективе они появятся на всех станциях Sydney Metro. //

Индийский оператор Kolkata Metro Rail (KMRC) к декабрю 2023 года завершит строительство первого в стране участка подводного метро – «Коридора метро «Восток – Запад», который пройдет под рекой Хугли и свяжет города Ховра и Сильда. Длина подводного участка – порядка 520 м. Общая стоимость коридора составит более 80 млрд рупий (967 млн долл.).

Согласованию и успешной реализации проекта способствовало распространение и относительное удешевление технологий прокладки подводных туннелей. Сегодня в Индии стоимость строительства туннеля метро составляет около 1,2 млрд рупий за километр. При прокладке подводного туннеля она возрастает, но несущественно, примерно до 1,57 млрд рупий за километр.

KMRC использует для бурения машины, произведенные в Германии. //



angelly/Shutterstock/FOTODOM

DEUTSCHE BAHN УВЕЛИЧИВАЕТ ПОТРЕБЛЕНИЕ БИОТОПЛИВА

РОСТУ ПОПУЛЯРНОСТИ HVO ПОМОГЛА МОДИФИКАЦИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ.

По итогам 2022 года тепловозы Deutsche Bahn использовали 17 млн л биотоплива HVO. Это вдвое больше, чем первоначально ожидалось, и эквивалентно цели, поставленной на 2025 год.

Гидроочищенное растительное масло (HVO) — это биотопливо, изготовленное из отходов и остатков сырья. Рост его использования на железных дорогах Германии вызван адаптацией существующих дизельных заправочных станций страны для работы с HVO.

Пока доля HVO в общей структуре потребления топлива Deutsche Bahn все еще относительно невысока. Для сравнения: оператор расходует порядка 250 млн л дизеля ежегодно.

В то же время HVO обычно используется одновременно с традиционным дизелем в качестве добавки, а потому в принципе в обозримом будущем не сможет полностью вытеснить традиционное топливо.

Тем не менее DB уже одобрил перевод порядка 1000 локомотивов для заправки биотопливом, а дочерняя грузовая компания DB Cargo санкционировала использование HVO для всего парка из 800 локомотивов.

В следующие пять лет оставшиеся 2000 дизельных поездов, находящихся на балансе DB, также начнут использовать биотопливо. Недостатка в возобновляемом ресурсе не будет. Общая производственная мощность HVO в Германии на 2021 год составляла около 4 млрд л. //



P.KASIPAT/Shutterstock/FOTODOM

ОВВ СТРОИТ ИЗ КЛИМАТИЧЕСКОГО БЕТОНА

НОВЫЙ МАТЕРИАЛ ИСПОЛЬЗУЕТ ТЕХНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД ВМЕСТО ЦЕМЕНТА.

Австрийский оператор ÖBB использовал климатический бетон при строительстве железнодорожного вокзала в Брегенце. На железных дорогах Австрии этот материал применяется впервые.

В проект вовлечено пять технических партнеров: Fa. CarStorCon Technologies, Energiewerk, Kopf Kies+Beto, i+R Bau и Институт структурных исследований в HTL Rankweil. Последний проанализировал эффективность использования различных типов бетона за несколько месяцев до заливки.

Состав климатического и обычного бетона существенно отличается. Вместо цемента в нем используется переработанный материал, который в промышленности называют техническим углеродом. Это побочный продукт процессов горения или термического разложения, состоящий преимущественно из углерода. При этом показатели надежности у материалов сопоставимы.

На станции в Брегенце при строительстве залили 101 куб. м климатического бетона. ÖBB оценивает эффект от реализации пилотного проекта примерно в 7660 кг невыброшенного в атмосферу CO₂. //

Elnur/Shutterstock/FOTODOM



СУХОЙ ЛЕД УНИЧТОЖИТ ЛИСТЬЯ НА РЕЛЬСАХ

Milos Batinic/Shutterstock/FOTODOM

НОВАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ПУТЕЙ ИСПОЛЬЗУЕТ ЭЛЕМЕНТЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.

Группа исследователей Шеффилдского университета установит новую технологию уничтожения листьев под пассажирскими поездами, управляемыми оператором Northern.

При движении система очистки запускает поток воздуха с гранулами сухого льда на поверхность рельса, который замораживает все листья по ходу движения. Затем замороженные листья сдуваются ветром, а гранулы сухого льда превращаются в газ. При этом сами рельсы восстанавливаются до состояния «почти новых». Машинисты могут по необходимости очищать пути вручную, чтобы избежать опасного скольжения.

Ожидается, что систему установят на большинстве поездов Northern в 2023 году. Также в 2023 году использование новой системы очистки может начаться на линии West Highland в Шотландии.

Новинка позволит пассажирским службам расчищать пути без существенных издержек, особенно

в осенние и зимние месяцы, когда падающие листья образуют скользкие слои и затрудняют остановку поездов.

Шеффилдский университет и Northern уже протестировали технологию на борту пустого пассажирского поезда. Испытания проходили на скорости до 10 км/ч и подтвердили, что система сухого льда более эффективна для удаления листьев с линии и сокращения тормозного пути, чем методы, сейчас используемые в железнодорожной отрасли.

Кроме того, исследователи Шеффилдского университета получили дополнительное финансирование от оператора Network Rail для оснащения новой системы очистки путей возможностями искусственного интеллекта. Предполагается, что ИИ будет использовать камеру и датчик, установленные спереди и снизу поезда, чтобы прогнозировать уровень сопротивления на путях по ходу движения.

Демонстрация назначена на март 2023 года. //

ЗАРЯДНЫЕ СТАНЦИИ СТАНУТ ДОСТУПНЕЕ

УСТРОЙСТВО ОТ SIEMENS БУДЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОБЫЧНЫЕ КАБЕЛИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ.



news.siemens.co.uk

Компания Siemens Mobility совместно с Университетом Йорка и British Solar Renewables подготовят технико-экономическое обоснование и пакет предложений по устранению инженерных несоответствий, которые препятствуют питанию поездов солнечной энергией на линиях Великобритании, использующих напряжение электрической сети 25 кВ.

Кроме этого, Siemens, Network Rail, операторы магистрали Западного побережья и компания Angel Trains создадут и установят зарядную станцию для аккумуляторных поездов, используемых на линиях с напряжением сети 25 кВ, которая будет передавать энергию по существующим стандартным кабелям местного электроснабжения. //

В ЕС ОПРЕДЕЛИЛИСЬ,
КАК ВОДОРОД
МОЖНО СЧИТАТЬ
ЗЕЛЕНЫМ. ПОСЛЕ ТОГО
КАК ЭТА ПОЗИЦИЯ
ПОЛУЧИТ ПРИЗНАНИЕ
В ОСТАЛЬНЫХ СТРАНАХ,МИР УСКОРЕННЫМИ
ТЕМПАМИ НАЧНЕТ
ПЕРЕХОДИТЬ НА НОВЫЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛИ
ДАВНО ТЕСТИРУЮТ
СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ
С ВОДОРОДНЫМИ
ЭЛЕМЕНТАМИ.
А ПОТОМУ
БЕЗ РАСКАЧКИ
ВКЛЮЧИЛИСЬ В НОВУЮ
ПРОМЫШЛЕННУЮ
ГОНКУ.

ШАГМЯ ВОДОРОДА



В ЕС ОПРЕДЕЛИЛИСЬ, КАКОЙ ВОДОРОД МОЖНО СЧИТАТЬ ЗЕЛЕНЫМ. ПОСЛЕ ТОГО КАК ЭТА ПОЗИЦИЯ ПОЛУЧИТ ПРИЗНАНИЕ В ОСТАЛЬНЫХ СТРАНАХ, МИР УСКОРЕННЫМИ ТЕМПАМИ НАЧНЕТ ПЕРЕХОДИТЬ НА H_2 . МАШИНОСТРОИТЕЛИ ДАВНО ТЕСТИРУЮТ СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ С ВОДОРОДНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ, А ПОТОМУ БЕЗ РАСКАЧКИ ВКЛЮЧИЛИСЬ В НОВУЮ ПРОМЫШЛЕННУЮ ГОНКУ.

БЫСТРО, НО ДОРОГО

Работы с водородом длятся с середины XX века. Но повсеместное внедрение водородных двигателей сдерживало рентабельность выделения H_2 — в чистом виде в природе его не найти. По оценкам Международного энергетического агентства (IEA), себестоимость производства наиболее «дешевого» водорода из газа оценивается в 1,5–3,5 долл. за 1 кг. Пока это выше, чем стоимость топлива, полученного из природных источников: нефти, газа и иных природных ресурсов. В результате из всей потребляемой транспортной сектором энергии на водород пока приходится менее 0,01%.

Зеленый водород в ЕС считают самым перспективным

САМЫЙ ЗЕЛЕНЫЙ

Водород всегда считался потенциально одним из самых мощных источников энергии. В лабораторных условиях 1 г этого вещества может дать в три раза больше энергии, чем 1 г природного топлива, например бензина. Характеристики также позволяют многократно увеличить стартовый крутящий момент, запас хода.

Сегодня водород уже широко используется в различных отраслях в качестве промышленного сырья, в первую очередь в химической промышленности и нефтепереработке.

Популярность водородных двигателей особенно растет

в последние 10–15 лет, после того как H_2 начали рассматривать как способ декарбонизации атмосферы.

Существует порядка 10 вариантов его выделения, каждому из которых присвоен определенный цвет (см. таблицу). Пока более 90% всего H_2 производится по технологии паровой конверсии (риформинга) метана и угля. Но основным побочным продуктом (иначе говоря, отходом) является углекислый газ, который производителю также приходится улавливать.

Сейчас доля электролизного зеленого водорода в мире оценивается порядка 0,1–3%. Точная цифра зависит от того, какой способ производства считают экологичным в конкретной стране.



1 ГРАММ
 H_2 МОЖЕТ ДАТЬ
В ТРИ РАЗА БОЛЬШЕ
ЭНЕРГИИ, ЧЕМ 1 ГРАММ
ТРАДИЦИОННОГО
ТОПЛИВА

Corona Borealis Studio/Shutterstock/FOTODOM

ЗАКОН СУРОВ

В мае этого года Еврокомиссия опубликовала план развития водородной энергетики REPowerEU. Его приняли для реализации курса, нацеленного на снижение выбросов углерода в атмосферу. Одна

Также зафиксировано, в каком объеме и в каких случаях поставщики водорода для транспортного сектора смогут использовать традиционное возобновляемое топливо для производства.

Прогнозируется, что, когда директиву ЕС официально одобряют, откроется доступ к дополнительному финансированию для множества стартапов, которые



Scharfsinn/Shutterstock/FOTODOM

Концепт автобуса, оснащенного водородным двигателем

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА ИЗ ГАЗА ОЦЕНИВАЕТСЯ В 1,5–3,5 ДОЛЛ. ЗА 1 КГ

из заявленных целей — достичь 10 млн т внутреннего производства и 10 млн т импорта именно зеленого водорода к 2030 году.

Почти сразу Еврокомиссия опубликовала проект директивы, где впервые в мировой истории появилось определение зеленого водорода. Юридические формулировки все еще сложны. Указано, что производитель водорода должен обеспечить прямое соединение источника альтернативной энергетики (ВИЭ) и электролизера. Доля использования ВИЭ для выделения H_2 варьируется в зависимости от отрасли.

специализируются именно на производстве дорогого, но перспективного зеленого водорода.

Машиностроительные концерны также готовы включиться в «водородную гонку» фактически без раскочки. Большинство из них за последние 20 лет уже скопили завидный опыт работы с H_2 и готовы предложить рынку модели, всерьез не уступающие аналогам, с силовыми установками на традиционных источниках энергии.

ПЕРВОПРОХОДЦЫ

Хотя первыми экспериментировать с водородными топливными элементами начали автопроизводители, создать продукт для широкого круга потребителей

ПОЛМИЛЛИАРДА ТОНН H_2

По оценкам IEA, в 2020 году объем рынка H_2 составлял 90 млн т. Но прогнозируется, что мировой годовой спрос на водород увеличится к 2050 году до 520 млн т. При этом стремительное снижение цен (как минимум до 1 долл. за кг) приведет к тому, что водород будет обеспечивать 24% мировых потребностей в энергии. Это поможет сократить глобальные выбросы парниковых газов на 34%.



AP/East News

▲ NE Train

ДАТА РОЖДЕНИЯ ВОДОРОДНЫХ ПОЕЗДОВ — 2002 ГОД, КОГДА В КВЕБЕКЕ МИР УВИДЕЛ КАРЬЕРНЫЙ ЛОКОМОТИВ NUVERA

удалось железнодорожникам. В гибридных поездах водородные двигатели рассматриваются как альтернатива дизельным. С их помощью предполагается проходить неэлектрифицированные участки путей.

Датой рождения водородных поездов можно считать 2002 год, когда в Квебеке мир увидел карьерный локомотив японской компании Nuvera. Показатели модели были достаточно скромные: вес — 3,6 т, а мощность — 17 кВт.

В свою очередь, японский NE Train стал первым в мире водородным поездом, который дожил до коммерческой эксплуатации. В 2008 году его оснастили шестью баками для хранения H_2 (общей емкостью 270 л) и литийионными аккумуляторами емкостью 19 кВт·ч. Мощность двух тяговых двигателей

достигала 95 кВт. Благодаря им поезд развивал скорость до 100 км/ч.

В 2018 году модель производителя Alstom Coradia iLint получила допуск на рынок Германии, а чуть позже — на дороги Австрии. В этих странах эти поезда уже прошли более 200 000 км. С 2021 года iLint тестируется во Франции. Готовится коммерческая эксплуатация модели в Италии, Нидерландах, Венгрии, Чехии, Польше.

Прямо сейчас Coradia — это самый массовый электропоезд с водородным топливным элементом. Он оснащен также аккумуляторной батареей, которая подзаряжается за счет

CORADIA ILINT — ЭТО САМЫЙ МАССОВЫЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗД С ВОДОРОДНЫМ ТОПЛИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ КУРС

В прошлом году Правительство России утвердило Концепцию развития водородной энергетики. Ее планируется реализовать в три этапа. Начальный — экспериментальный — продлится три года. В этот период создадут минимум три территориальных производственных кластера. Предварительно северо-западный будет специализироваться на поставках водорода в страны Европы и реализации мер по снижению углеродного следа. Восточный ориентирован на поставки H_2 в страны Азии, а также должен заниматься развитием водородной логистики. Арктический призван обеспечить низкоуглеродное электроснабжение Заполярья.

Два следующих этапа — 2035 и 2050 годы. К этим срокам планируется открыть крупные производства H_2 и перейти к серийному применению водородных технологий в различных секторах экономики.

Крупнейшие отечественные компании, в частности «Газпром» и «Росатом», работают над технологиями получения водорода с минимальным углеродным следом уже несколько лет. H_2 они предлагают добывать за счет адиабатической конверсии метана с применением атомной энергии.

Идут работы и в сфере практического применения водорода. Специалисты Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ) в 2022 году начали разработку гибридного авиадвигателя, где в качестве топлива будет использоваться жидкий H_2 . Новую силовую установку создадут на базе двигателя ВК-2500. Испытания проходят на модели Як-40ЛЛ.

РЖД, ТМХ, правительство Сахалинской области и «Росатом», в свою очередь, заключили соглашение о разработке и последующем внедрении водородного локомотива. Его создадут на базе рельсового автобуса «Орлан».

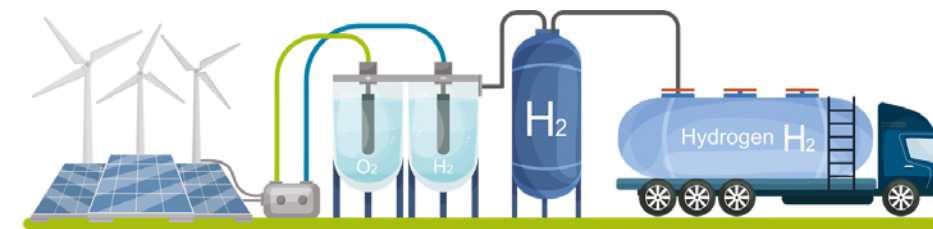
«Горэлектротранс» и ЦНИИ СЭТ (входит в Крыловский государственный научный центр) работают над созданием водородного трамвая на базе модели ЛМ-68М.



АЛЕКСЕЙ ЖИХАРЕВ,
директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики:

«Так называемый зеленый водород, который считается наиболее эффективным для декарбонизации, получают за счет электролиза воды с применением электроэнергии из возобновляемых источников (ВИЭ). В мае этого года Европейская комиссия выставила на публичное обсуждение проект, где впервые дано определение зеленого водорода.

Один из вариантов доказать, что производимый вариант — зеленый, — обеспечить наличие прямого соединения между ВИЭ-объектом и электролизером и дополнительно соблюсти принципы одновременности и дополнительности. То есть



Double Brain/Shutterstock/FOTODOM

выработка электроэнергии объектом ВИЭ-генерации должна происходить одновременно с потреблением электроэнергии для производства зеленого водорода. Объект ВИЭ-генерации, вырабатывающий электроэнергию для производства водорода, должен быть запущен не ранее чем за три года до ввода в эксплуатацию электролизера.

Также водород могут признать зеленым в ЕС, если производитель подключит электролизер к сети и одновременно заключит договоры Power Purchasing Agreement (PPA) на покупку энергии ВИЭ и соблюдает еще ряд дополнительных требований.

При сравнении низкоуглеродных водородных технологий главным конкурентом зеленого водорода считается голубой, который производят из природного газа и при производстве которого побочный углекислый газ улавливается и помещается в специальные хранилища (технология CCS — улавливание и хранение углерода).

В долгосрочной перспективе многие страны заинтересованы в потреблении зеленого углерода. Однако на начальных этапах трансформации мировой экономики большое значение отводится именно голубому.

Прогнозируется, что в разных странах в зависимости от сценария цен на углеводороды ценовой паритет голубого и зеленого водорода будет достигнут на горизонте до 2030 года. При этом при текущих мировых ценах на энергоносители он может быть достигнут существенно раньше, а в отдельных странах — уже сегодня. Важнейшим фактором является цена на углеводороды, которая находится на исторически беспрецедентных уровнях более восьми месяцев подряд. Другими важными факторами повышения эффективности являются КПД возобновляемой генерации, КПД электролизеров и топливных ячеек и удешевление технологий».



FrankHH/Shutterstock/FOTODOM

РАДУГА H₂

Виды водорода в зависимости от способа производства.

Способ выделения и актуальность для зеленого курса



Коричневый
Газификация угля.
Не улавливает соединения углерода.



Серый
Конверсия метана.
Не улавливает соединения углерода.



Голубой
Конверсия метана или газификация угля.
Предусматривает улавливание соединений углерода.



Бирюзовый
Пиролиз метана.
Качество улавливания соединений углерода корректно не оценено.



Желтый
Электролиз.
Производится при использовании электроэнергии от АЭС.



Оранжевый
Электролиз.
Производится при использовании электроэнергии из электрической сети.



Зеленый
Электролиз.
Производится при использовании электроэнергии от ВИЭ. К данной категории также иногда причисляют водород, произведенный из биогаза.



Alstom Coradia iLint

Sander van der Weff/Shutterstock/FOTODOM

накопленной энергии торможения, имеет режимы ускорения и обеспечивает питанием бортовые системы. Как следствие, при движении со скоростью 140 км/ч в обычном режиме без дозаправки он в среднем проходит от 600 до 800 км.

В 2019 году швейцарский Stadler Rail заключил контракт на поставку в США водородного поезда Flirt. Это будет первая модель такого типа на железных дорогах Северной Америки.

Эксплуатировать водородные поезда выгодно уже сегодня. По оценкам аналитиков Ballard Motive Solutions (BMS), стоимость киловатт-часа, генерируемого водородным

и дизельным двигателем локомотива, сегодня уже сравнялась и составляет порядка 0,40 долл. Водород дороже, но коэффициент полезного действия (КПД) у такого двигателя выше (40–45% против 30–33%). Иное дело, что стоимость, ремонт, заправка и обслуживание водородных поездов обходятся пока гораздо выше, чем дизельных.

ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Автопроизводители сегодня также проявляют решительность. Казалось, совсем недавно, в 2014 году, на рынке появился первый серийный автомобиль данного типа — Toyota Mirai. А сегодня почти все крупные концерны (Honda, Hyundai, Audi, BMW, Ford, Nissan, Daimler и др.) уже представили модели на водороде. По подсчетам аналитиков HPA (High Performance Analytics), уже по итогам 2021 года в мире было

КПД ВОДОРОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВЫШЕ, ЧЕМ ДИЗЕЛЬНОГО: 40–45% ПРОТИВ 30–33%

продано более 11 200 водородомобилей. Также развивается сегмент водородобусов. Самый активный спрос на них пока в Китае (продано порядка 1000 в 2021 году).

Тем не менее пока автопроизводители скорее «столбят» рынок. Из-за отсутствия инфраструктуры пользоваться водородными автомобилями потребителям сложно. В целом, по оценкам Rystad, даже при бесплатном водородном топливе средняя стоимость владения Toyota Mirai на кило-

долл. субсидируется правительством Японии. В то же время близкие по характеристикам модели электрокаров — Kia Niro, Nissan Leaf, Chevrolet Bolt — сегодня реализуются в диапазоне 30 тыс. долл. без всяких субсидий.

Сами концерны делают ставку в первую очередь



Scharfsm/ Shutterstock/FOTODOM

▲ Развитие водородного транспорта сдерживает недостаток заправочной инфраструктуры

ТОЙОТА MIRAI СТОИТ В ЯПОНИИ 50 ТЫС. ДОЛЛ. ЕЩЕ 20 ТЫС. ДОЛЛ. СУБСИДИРУЕТ ПРАВИТЕЛЬСТВО СТРАНЫ

метр превышает на 30% стоимость поездов на Tesla M3 на 10–16 тыс. км.

Стоимость моделей также несопоставима. Для сравнения: Toyota в 2021 году начала реализовывать модель Mirai за 50 тыс. долл. Еще 20 тыс.

на электромобили. Для сравнения: по данным IEA, продажи электрифицированных машин в прошлом году выросли более чем вдвое — с 3,1 млн до 6,6 млн штук.

НА ПЕРСПЕКТИВУ

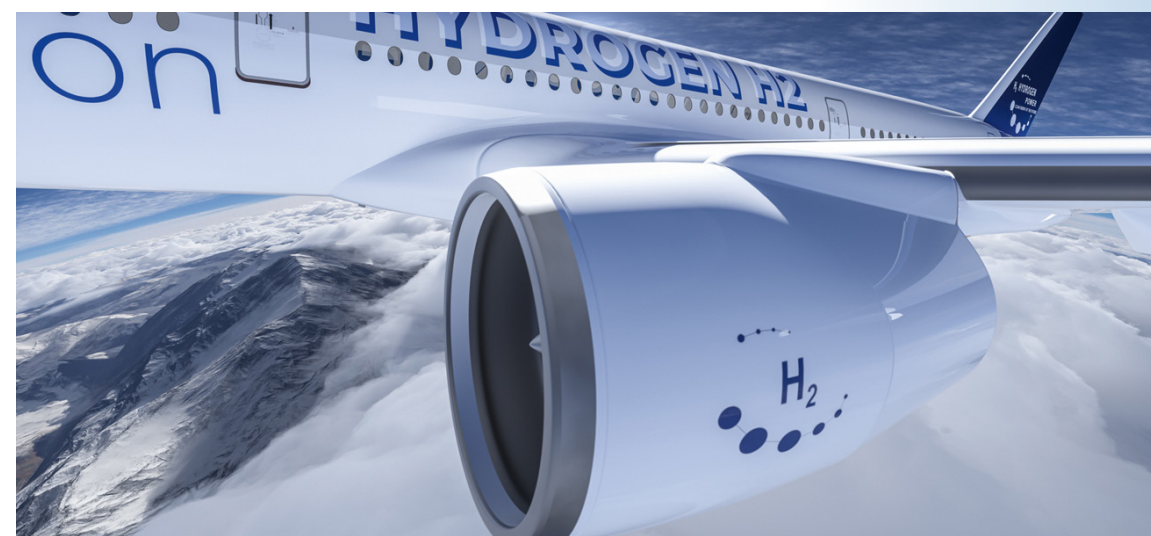
Водородные локомотивы следующего поколения будут еще мощнее, быстрее и дешевле в эксплуатации, чем предшественники. В 2022 году анонсировано уже несколько новых моделей.

Siemens Mobility начала испытания поезда Mireo plus H. Водородный двигатель установили на проверочную платформу Mireo, которую можно модифицировать под различные системы тяги. Модель оснастили системой топливных элементов HD8 с повышенным КПД (до 50%). Кроме того, Siemens внес изменения в конструкции резервуаров высокого давления, трубопроводов и блока обработки газа. С января 2024 года два поезда будут введены в регулярную эксплуатацию.

Испанский концерн CAF начал статические испытания демонстрационного поезда с водородным двигателем на заводе в Сарагосе. Производитель создает модель для проекта FCH2Rail. Его реализует консорциум компаний, в который также вошли DLR, Toyota, Renfe, Adif и другие.

Топливные элементы этой же серии, что и для FCH2Rail, Toyota поставила для японского поезда Hybari (Hydrogen-Hybrid Advanced Rail Vehicle for Innovation). Оператор East Japan Railway начал испытания модели весной 2022 года. По предварительным расчетам, поезд сможет проехать до 140 км на одном заряде водорода. Однако тестовый прототип будет двигаться с меньшей скоростью — 100 км/ч.

Под будущие водородные поезда уже создается специальная инфраструктура. Для немецкого рынка Siemens представил новые емкости для транспортировки водорода. Блок хранения и блок-цистерна сконструированы таким образом, что их можно перевозить поездом или грузовиком. Также в компании презентовали новую систему подачи топлива в локомотив с тягой на H₂. Во время демонстрации компании удалось повторить время заправки обычной дизельной модели.



Audio und werbung/Shutterstock/FOTODOM

▲ Airbus протестирует двигатель с водородными топливными элементами на модифицированной версии лайнера A380

СКОРО В НЕБО

Производители самолетов пока используют водородные силовые установки в основном при проектировании моделей малой авиации. Еще в 2008 году первый пилотируемый полет совершил легкий самолет с двигателем на водородных топливных элементах PEM от компании Boeing. В NASA анонсировали модель X-57 Maxwell, созданную на базе итальянского легкого двухмоторного самолета Tecnam P2006T. Китай уже провел испытательный полет двухместного самолета RX1E.

Как правило, мощность силовых установок на водородных элементах таких самолетов невысока — 20 кВт — и они носят вспомогательный характер.

Однако постепенно амбиции авиастроителей тоже увеличиваются. В 2021 году ZeroAvia провела первую пусковую эксплуатацию водородного авиадвигателя ZA-600 с силовой установкой мощностью 600 кВт. Оснащенный таким двигателем самолет рассчитан уже на перевозку 19 пассажиров.

Airbus в мае 2022 года объявил, что протестирует силовую установку с водородными топливными элементами на модифицированной версии лайнера A380. Правда, в небо такой борт поднимется не раньше 2035 года.

МОЩНОСТЬ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК НА ВОДОРОДНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ДЛЯ САМОЛЕТОВ **ОБЫЧНО НЕВЫСОКА — 20 КВТ**



Wikimedia Commons/DLR, Felix Oprian

В 2014 ГОДУ ПОЯВИЛСЯ ПЕРВЫЙ СЕРИЙНЫЙ АВТОМОБИЛЬ С ВОДОРОДНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ — TOYOTA MIRAI

ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

Складывается впечатление, что многие машиностроители заблаговременно знали о плане REPowerEU и встретили новые директивы во всеоружии. В то же время говорить, что для всех новых проектов будет использоваться именно зеленый водород, неверно: рынок еще не готов. Себестоимость H_2 , полученного с помощью ВИЭ, пока выше, чем синего, почти в два раза — 2–6 долл. на 1 кг.

На цены влияет дефицит оборудования. Так, по данным IRENA, к концу 2021 года в мире установлены электролизеры совокупной мощностью 0,7 ГВт. Для реализации всех только заявленных зеленых проектов в мире к 2030 году это число должно увеличиться до 91 ГВт.

luca pbi/Shutterstock/FOTODOM



Yomiuri Shimbun/AP/East News

Постепенно по мере удешевления необходимого оборудования и стоимости генерации ВИЭ цена зеленого водорода будет снижаться. Но как минимум десятилетие в мире продлится переходный период. Экологичный H_2 будет сосуществовать

с иными углероднейтральными видами водорода, но на распространение водородных поездов, самолетов и автомобилей это существенного влияния не окажет. //

Коротко

Еврокомиссия опубликовала проект директивы, где впервые дала определение зеленого водорода.

Существует порядка 10 способов выделения водорода, каждому из которых присвоен определенный цвет.

Водород уже широко используется в различных отраслях в качестве промышленного сырья.

Как минимум десятилетие зеленый водород будет сосуществовать с иными углероднейтральными решениями.

НА НАСЛЕДИИ
«ОТМЕНЯЕМ
ТРАДИЦИОННУЮ
ЭНЕРГЕТИКУ
ВЫСТРОИТЬ
ОЧЕРЕДЬ
ПРЕТЕНДИТ
НЕ ФАКТ
ПРОИЗВОДИТЬ
ВОДОРОДА
ПРЕТЕНДИТ
НА БОЛЬШУЮ
ЧАСТЬ ПИИ
ЕСТЬ ПОДДЕРЖКА
ВЛАСТЯМИ
ЗЕЛЕННЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ
НА РАЗРАБОТКУ
И ПРОДВИЖЕНИЕ
КОТОРЫХ УЖЕ
ПОТРАЧЕНЫ МИЛИАРДЫ
ДОЛЛАРОВ

ВСЕ ОТТЕНКИ ЗЕЛЕНОГО

НА НАСЛЕДСТВО «ОТМЕНЯЕМОЙ» ТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ВЫСТРОИЛАСЬ ЦЕЛАЯ ОЧЕРЕДЬ СИЛЬНЫХ СОИСКАТЕЛЕЙ. ПРОИЗВОДИТЕЛИ ВОДОРОДА ПРЕТЕНДУЮТ НА БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ПИРОГА. НО У H_2 ЕСТЬ ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ВЛАСТЯМИ РАЗНЫХ СТРАН ЗЕЛЕННЫЕ АЛЬТЕРНАТИВЫ, НА РАЗРАБОТКУ И ПРОДВИЖЕНИЕ КОТОРЫХ УЖЕ ПОТРАЧЕНЫ МИЛЛИАРДЫ ДОЛЛАРОВ.

СЛОЖНЫЙ ТОВАР

Водород при всех своих преимуществах далеко не самый удобный продукт для продвижения на глобальном рынке. К массовому переходу на чистый H_2 в течение ближайших 10–20 лет мировая экономика не готова.

В мире не найдены крупные природные месторождения водорода. Весь используемый сейчас H_2 производится искусственно с затратами энергии десятком способов, чаще всего электролизом воды или конверсией природного газа. НИУ «МЭИ» приводит данные, что себестоимость зеленого водорода, выделенного электролизом с помощью возобновляемых источников энергии, в зависимости от региона варьируется в диапазоне 5–10 долл. за кг. Синий H_2 , добытый из природного газа, заметно дешевле — 1–2 долл. за кг. Но производитель

любого незеленого водорода должен нести дополнительные расходы по улавливанию углеродного следа, а они увеличивают себестоимость в 1,5–2 раза.

По мере распространения силовых установок с водородными элементами стоимость генерации будет дешеветь, а до этого момента компенсировать издержки поставщиков можно субсидиями. Но экспансию H_2 сдерживают логистические проблемы. Сейчас многие промышленные предприятия используют или собираются использовать не чистый водород, а метано-водородные смеси (МВС). Часто они применяются в силовых агрегатах, рассчитанных на потребление

ЭКСПАНСИЮ H_2 СДЕРЖИВАЮТ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ



Сотрудники работают над водородным топливным элементом при вводе в эксплуатацию завода Hydrogenics Cummins GmbH

Ina Fassbender/AFP/East News



Audio und werbung/Shutterstock/FOTODOM

Корабль, спроектированный для перевозки водорода

Alexander Limbach/Shutterstock/FOTODOM



КАWASAKI ПРЕДСТАВИЛА ПЕРВЫЙ В МИРЕ ТАНКЕР ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННОГО ВОДОРОДА

природного газа. Таким образом, удается снизить число выбросов углерода в атмосферу и несколько повысить мощность силовых установок (обычно на 10–15%). Однако только использование чистого водорода в перспективе поможет удовлетворить мировой спрос на энергию после вытеснения топлива, созданного на базе природных ископаемых.

Молекулярная специфика H_2 позволяет ему просачиваться сквозь большинство материалов, которые сейчас используются для транспортировки газов и жидкостей. Так, даже при однократной заправке автоцистерны жидким водородом теряется до 15% вещества.

Чтобы избежать потерь, сейчас H_2 чаще всего перевозят в сжатом виде в стальных цилиндрических контейнерах автомобильным и железнодорожным транспортом. Но существующие стандарты цистерн позволяют транспортировать

от 100 до 700 кг водорода. Это дорого. Но главное — существующих емкостей недостаточно, чтобы обеспечить рост поставок.

Большие надежды логисты сегодня связывают с использованием морского транспорта. Японская Kawasaki в мае 2022 года представила первый в мире танкер, предназначенный для перевозки сжиженного водорода. H_2 будет путешествовать в резервуарах, построенных с использованием технологий хранения ракетного топлива. Но такой корабль пока существует в единственном экземпляре, а его цена — 368 млн долл. Правда, Kawasaki обещает довести флотилию до 80 судов.

Также в необходимом количестве отсутствуют хранилища для водорода. Производители уже разработали специальные емкости, созданные с использованием полимеров, в том числе углеродного волокна, но до их промышленного производства далеко.



Siemens Mireo Plus B

press.assets.siemens.com

КТО НА СВЕТЕ ВСЕХ МИЛЕЕ?

Очевидно, что значительное госфинансирование может как минимум удешевить решение проблем, связанных с производством и транспортировкой водорода. Но цель «водородной революции» — декарбонизация атмосферы Земли. При этом в мире крупным компаниям и инженерам уже удалось раскрыть потенциал многих других зеленых способов генерации энергии.

У водорода достаточно альтернатив. В транспортном секторе можно выделить как минимум трех глобальных соперников. «Прямо сейчас» главный конкурент H_2 — это литий, легкий металл, способный принимать участие в окислительно-восстановительной реакции. Он отличается низким электронным потенциалом, то есть является сильным восстановителем и высокой токовой нагрузкой.

Еще несколько лет назад ресурс работы без подзарядки литийионных батарей был низок. Плотность энергии одних из самых мощных на рынке аккумуляторов Tesla составляла 180 Вт·ч/кг. Как следствие, запас хода даже самых дорогих электромобилей редко превышал 300 км, а обычно был меньше.

Гибридные трамваи и поезда оборудовались этими источниками питания лишь для того, чтобы преодолевать короткие неэлектрифицированные

участки. Например, один из самых мощных поездов данного типа 2010-х Bombardier Primove мог проехать без подзарядки до 41,6 км. Трамваи ездили на 10–20 км.

Но сегодня лучшие литийионные батареи имеют плотность энергии уже около 250 Вт·ч/кг. Чтобы повысить ресурс источников питания, производители постепенно увеличивают в их составе долю кремния. По недавнему прогнозу ABI Research, в ближайшие годы это позволит плавно

Литиевая
аккумуляторная
батарея
электромобилей



asharkyu/Shutterstock/FOTODOM



АЛЕКСЕЙ МАЛЕНКОВ,
начальник отдела инновационных разработок
и решений Центра инновационного развития
НИУ «МЭИ»:

«Первым этапом замещения газа водородом, вероятно, станет использование топливных водородосодержащих смесей. Рассматривается возможность приготовления метано-водородных смесей (МВС) и их транспортировка по существующим газораспределительным сетям. Уже есть успешно реализованные пилотные проекты.

МВС могут служить для экспорта водорода по уже существующим трубопроводам. По различным оценкам, максимально возможная доля H_2 в такой смеси может достигать 20–25% при сохранении существующей газотранспортной инфраструктуры. Увеличение доли водорода приводит к появлению некоторых сложных на данный момент для решения проблем. Среди них — появление утечек водорода и так называемое водородное охрупчивание сталей, которое может привести к разрушению металла.

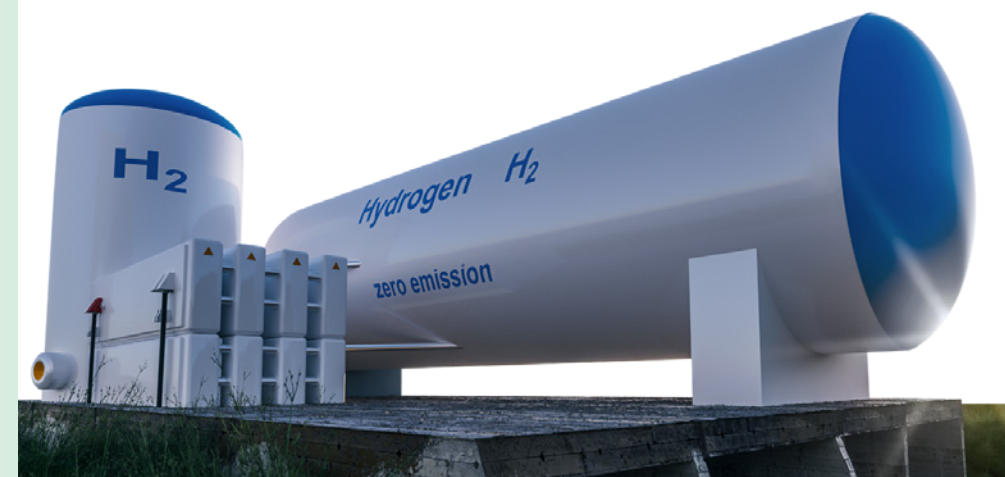


Hauke-Christian Ditttrich/dpa/TACC

Переход же к использованию чистого водорода требует применения принципиально новых технологий. Несмотря на то что существует достаточно большое количество перспективных способов хранения водорода в виде металлгидридов, в составе жидких органических носителей, в структурах с развитой на микроуровне поверхностью и т.д., промышленно освоенными на данный момент, пожалуй, являются только два варианта: в баллонах высокого давления и в сжиженном виде. Оба по удобству и экономическим затратам значительно уступают способам хранения традиционных видов топлива.

Это приводит к тому, что с большой долей вероятности в перспективе ближайших нескольких лет водород не сможет широко заместить органические топлива. Однако это не отменяет того, что требуется проведение

фундаментальных и прикладных научных работ, направленных на развитие технологий водородной энергетики, для того чтобы иметь возможность использовать передовые решения в будущем. Начинать их разработку нужно уже сейчас, особенно в условиях снижения доступности в нашей стране зарубежной высокотехнологичной продукции».



Audio und werbung/Shutterstock/FOTODOM

увеличить плотность энергии до 300 Вт·ч/кг, а к 2030 году — до 500 Вт·ч/кг. Но возможен и взрывной рост уровня технологии. В компании Samsung уже сообщили о создании твердотельного литиевого аккумулятора с плотностью энергии 900 Вт·ч/л. Появление такого устройства позволит снизить размер батарей на 50%. Это увеличит пробег электромобилей вдвое.

Как следствие, литийионные батареи находят все более широкое применение и на железной дороге. Главной премьерой этого сезона стал FLXdrive от Wabtec. Прототип оборудован источником питания мощностью 2,4 МВт·ч, состоящим из 20 000 литийионных аккумуляторных элементов (ячеек). FLXdrive также обладает функцией подзарядки аккумулятора за счет энергии торможения.

FLXdrive открывает новую эпоху для литийионных локомотивов. На демонстрационном заезде он развил скорость около 120 км/ч и преодолел 560 км. Еще в прошлом году

самым мощным в данном сегменте считался поезд Mireo Plus B от Siemens, но он без подзарядки проходил лишь дистанцию около 80 км.

Будущие модификации FLXdrive смогут похвастаться улучшенными характеристиками. Их силовую установку обещают расширить до 50 000 литийионных элементов, то есть более чем в два раза.

Система заправок для электромобилей в западных странах достаточно развита, а для поездов вовсе не требуется.

Главная уязвимость транспорта данного типа — дорогая (сейчас оценивается в 1 евро за кг) и потенциально несущая угрозу экологии утилизация литийионных батарей. Если в соответствии с ожиданиями Международной энергетической ассоциации (IEA) к 2030 году автопарк пополнят 140 млн электрических машин, то придется утилизировать порядка 11 млн т потенциально опасных отходов.

Но производители уже предлагают перспективные решения, как упростить утилизацию. Li-Cycle анонсировала специальный химический процесс для выделения ценных металлов, в первую очередь лития, из старых батарей, а Toyota — особый вид переплавки. Одновременно чиновники готовят стандартизацию состава аккумуляторов, чтобы упростить переработку.

Поезд DEMU
Индия



Chandan Khanna/AFP/East News

Потенциальная мощь

Коэффициент
использования
установленной
мощности различных
источников энергии*



Атом

93,5%



Ветер

31,9%



Водород

34,8%



Солнце

24,5

* Показывает отношение среднеарифметической мощности к установленной мощности электроустановки за определенный интервал времени.

Источник: Управление энергетической информации США 2019-20

ДА БУДЕТ СВЕТ!

Солнце еще один опасный конкурент водорода. Современные фотоэлектрические батареи уже вышли на новый уровень производительности. Многоклеточные ячейки, созданные с использованием титаната кальция, обеспечивают высокую устойчивость в момент изме-

занимают меньше места, но также могут размещаться на различных поверхностях, например на стенах или крышах домов и транспортных средств.

Как следствие, солнечные батареи все активнее используются для электрификации стационарных объектов: предприятий, станций, вокзалов. Более того, британский оператор Network Rail уже несколько лет ведет проект First Light. В рамках эксперимента фотоэлектрические панели установили вдоль путей, чтобы они подавали энергию прямо на рельс. На тестовом участке разместили 100 таких элементов. В Network Rail рассчитывают, что такая система питания рельсов потенциально может использоваться для электрификации 30% железнодорожной сети Великобритании.

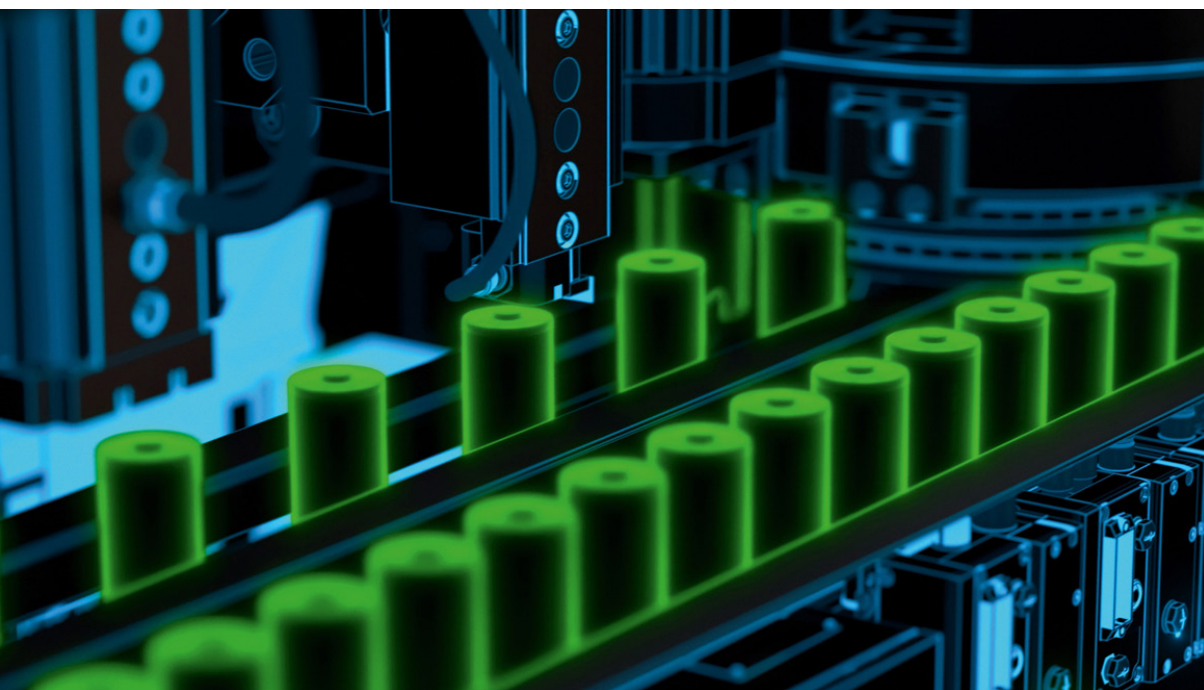
Подобный план уже реализуют Indian Railways, где собираются построить мощности, которые будут генерировать порядка 20 гигаватт (ГВт) солнечной энергии. Ее направят не только для электрификации вокзалов

КПД СЕРИЙНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ — 33–35%

нения солнечного спектра. Если буквально несколько лет назад КПД серийных фотоэлектрических панелей был на уровне 20%, то сейчас он составляет 33–35%. Это уровень КПД современного автомобильного двигателя внутреннего сгорания, а КПД существующих силовых установок с водородными топливными элементами — 45%.

Теперь солнечные батареи больше не громоздки. Раньше их компоновали из стекла, кремниевых элементов и алюминиевой рамки, а сейчас применяют композитные и полимерные материалы. Как следствие, такие панели не просто

Samsung сообщил
о создании
литиевого
аккумулятора
с плотностью
энергии 900 Вт·ч/л



u3df/Shutterstock/FOTODOM



Thinnapob Proongsak/Shutterstock/FOTODOM

▲ Солнечные фотозлектрические батареи

и инфраструктуры, но и на обеспечение движения поездов по железным дорогам Индии.

Кроме того, в 2010-х годах появились первые гибридные поезда, которые проходили определенные участки трассы за счет солнечной энергии. Это Baygon Bay в Австралии или DEMU в Индии. Батареи устанавливают на крыше поезда.

ЗЕЛЕНый АТОМ

На свой кусок энергетического пирога претендуют и атомщики. Ядерные станции эффективно применяют не только в промышленности и городском хозяйстве, но и на транспорте. Еще в 1970-х годах Франция использовала атомную энергию

для питания сети высокоскоростных электрифицированных железных дорог TGV. Сейчас ядерный потенциал для организации движения поездов использует также Network Rail. EDF Energy поставляет британскому оператору порядка 3,2 ТВт·ч электроэнергии со своих атомных станций в год.

После аварии на Фукусиме в 2011 году во многих западных странах атомная энергетика попала в немилость. Большинство стран сохранили, но сократили и не афишировали свои ядерные программы. В ряде государств Европы встал вопрос о полной консервации таких объектов. Особенно усердствовали зеленые в Германии, Бельгии, Испании и Швеции.

Но в прошлом году маятник качнулся в обратную сторону. В 2021 году на конференции по климату в Глазго COP26

ЗА СЧЕТ СОЛНЦА МОЖНО
**ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАТЬ 30%
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ
ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

Китай, США, Франция и еще ряд стран прямо выступали за то, чтобы признать ядерную энергетику зеленой. Пока решение не принято. Страны — противники зеленого атома, в первую очередь Германия, настаивают, что необходимо решить вопрос эффективной утилизации ядерных отходов. Но негласный запрет на развитие атомной энергетики, похоже, снят. По оценкам аналитиков world-nuclear.org, на май 2022 года как минимум 30 стран готовятся начать новые ядерные программы или расконсервировать старые. Среди

ветра или солнечного излучения). Такой водород сейчас принято называть желтым. Этот способ производства использует, например, французский EDF.

Кроме того, инженеры Университета Ланкастера в 2022 году представили метод производства возобновляемых добавок к биотопливу с использованием радиации, которая может быть получена из ядерных отходов. Они обнаружили, что оставшуюся

30 СТРАН ГОТОВЯТСЯ НАЧАТЬ НОВЫЕ ЯДЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ИЛИ РАСКОНСЕРВИРОВАТЬ СТАРЫЕ



Yurchanka Siarhei/Shutterstock/FOTODOM

▲ После аварии на Фукусиме во многих западных странах атомная энергетика попала в немилость

них — Польша, Ирландия, Турция, Хорватия, Австралия, Саудовская Аравия и Катар.

Дополнительный аргумент в пользу реабилитации атома — возможность его использовать для производства иной зеленой энергии, в частности водорода. Как правило, стоимость генерации на АЭС ниже, чем на ВИЭ-станциях. При этом сама АЭС — стабильный источник энергии большой мощности и не зависит от внешних факторов (интенсивности

энергию отработавшего атомного топлива можно использовать для производства короткоживущего радиационно-индуцированного катализатора. Внедрение такого решения не только позволит повысить эффективность биотоплива, но и частично решит сдерживающую развитие отрасли проблему утилизации ядерных отходов. //

Коротко

■ Водород просачивается сквозь большинство материалов, которые сейчас используются для транспортировки газов и жидкостей.

■ Чтобы повысить ресурс литий-ионных батарей, производители постепенно увеличивают в их составе долю кремния.

■ На конференции по климату в Глазго COP26 Китай, США, Франция и еще ряд стран выступали за то, чтобы признать ядерную энергетику зеленой.

■ Дополнительный аргумент в пользу реабилитации атома — возможность его использовать для производства водорода.

ЗЕЛЕНЫЙ ДИВНЫЙ МИР

КАК ИЗМЕНИТСЯ МИР, ЕСЛИ В 2050 ГОДУ ВСЕ ГОСУДАРСТВА НАЧНУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЛИШЬ ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА, ВОДЫ, ЗЕМЛИ И ВЕТРА? АНАЛИТИКИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ THE SOLUTIONS PROJECT ПРОАНАЛИЗИРОВАЛИ, КАК СЕЙЧАС ПЛАНИРУЮТ ТРАНСФОРМАЦИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА СТРАН МИРА, ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ И КЛИМАТИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКУ РЕГИОНОВ, АКТИВНЫЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТЫ И ПРЕДЛОЖИЛИ ГИПОТЕТИЧЕСКУЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ КАРТУ БУДУЩЕГО.

Канада

- Солнечная энергетика – 31,9%
- Ветряная энергетика – 41,6%
- Гидроэнергетика – 32,6%
- Геотермальная энергия – 2,6%

США

- Солнечная энергетика – 46,6%
- Ветряная энергетика – 47,8%
- Гидроэнергетика – 3,9%

Великобритания

- Солнечная энергетика – 42,4%
- Ветряная энергетика – 53%
- Приливные турбины и иные волновые устройства – 3,8%

Аргентина

- Солнечная энергетика – 41,9%
- Ветряная энергетика – 48,7%
- Гидроэнергетика – 7,9%
- Геотермальная энергия – 1,4%

Россия

- Ветряная энергетика – 53,3%
- Солнечная энергетика – 36,2%
- Гидроэнергетика – 9%

Китай

- Ветряная энергетика – 49,1%
- Солнечная энергетика – 44,4%
- Гидроэнергетика – 6,3%

Индия

- Ветряная энергетика – 43,1%
- Солнечная энергетика – 54,6%
- Гидроэнергетика – 2,1%

Индонезия

- Ветряная энергетика – 31,1%
- Солнечная энергетика – 62,2%
- Геотермальная энергия – 4,4%

The Solutions Project – организация, созданная в 2011 году деятелями науки, бизнеса и СМИ для объединения усилий в области науки, бизнеса и культуры для ускорения перехода на 100%-ное использование возобновляемых источников энергии.

*Указываем лишь проекты, которые будут занимать более 1% в энергетической карте страны.

В РОССИИ, ГОСУДАРСТВАХ АЗИИ И ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ВСЕ ЧАЩЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ. В ЗАПАДНЫХ СТРАНАХ СНГ ВРЯД ЛИ ПРИЗНАЮТ «ЗЕЛЕНЫМ» ТОПЛИВОМ. НО ГАЗОТРАНОСПОРТНЫЕ ПРОЕКТЫ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА, В МИРЕ БУДУТ РАЗВИВАТЬСЯ КАК МИНИМУМ ДО ТЕХ ПОР, ПОКА ВОДОРОДНАЯ И ДРУГАЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА НЕ СТАНЕТ ДОСТУПНОЙ.

НЕПЛАРНИШШОВЫЙ ГАЗ

В РОССИИ, ГОСУДАРСТВАХ АЗИИ И ЛАТИНСКОЙ АМЕРИКИ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ВСЕ ЧАЩЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ. В ЗАПАДНЫХ СТРАНАХ CH₄ ВРЯД ЛИ ПРИЗНАЮТ ЗЕЛЕНЫМ ТОПЛИВОМ. НО ГАЗОТРАНСПОРТНЫЕ ПРОЕКТЫ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА, В МИРЕ БУДУТ РАЗВИВАТЬСЯ КАК МИНИМУМ ДО ТЕХ ПОР, ПОКА ВОДОРОДНАЯ И ИНАЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА НЕ СТАНЕТ ДОСТУПНОЙ.

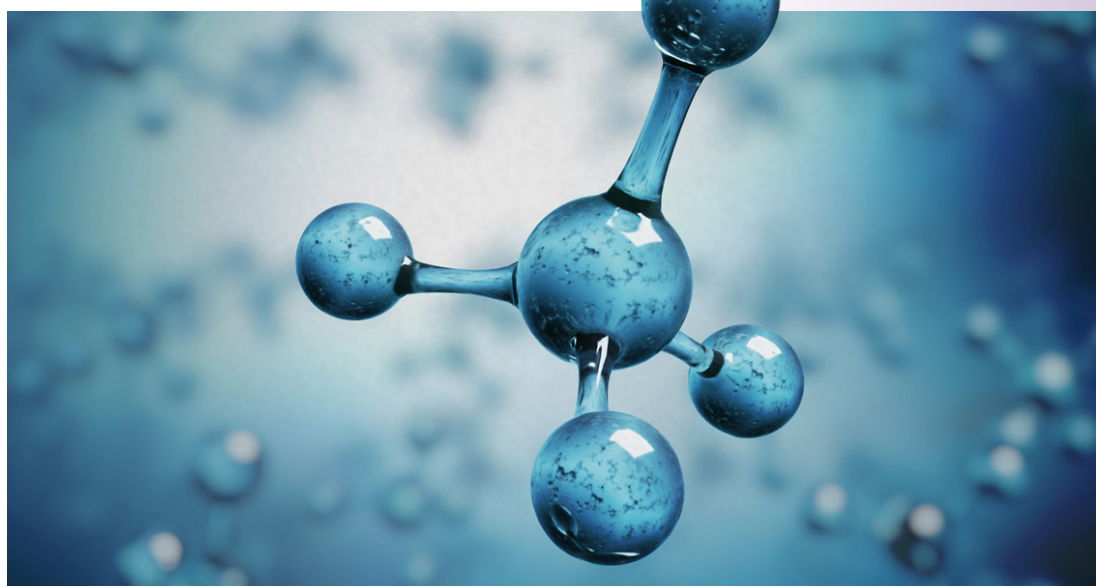
Ключевыми временными маркерами для наступления водородной эры в мире называют 2035 и 2050 годы. Как рассчитывают в Международном энергетическом агентстве (IEA), после прохождения этих периодов на H₂ будет приходиться почти четверть от мирового предложения энергии.

Проблема в том, что платить за выбросы углерода и иных парниковых газов в атмосферу бизнесу и потребителям придется значительно раньше. В ЕС в прошлом году уже обнародовали первые наброски проекта углеродного пограничного налога (carbon border tax) для экспортеров неэкологичных товаров. Размер ежегодных платежей составит 5–14 млрд евро.

Carbon border tax запустит процесс появления углеродных платежей во многих странах по всему миру. Власти государств-экспортеров будут заинтересованы, чтобы производители уплачивали компенсации за выброс парниковых газов в своих странах, а не дотировали экономику Евросоюза. Введение такого сбора в 2021 году обсуждалось и в России.

Возможности использования водорода, равно как и иных видов возобновляемой энергии, пока ограничены. Поэтому в разных государствах

ЕЖЕГОДНЫЙ РАЗМЕР УГЛЕРОДНОГО НАЛОГА ЕС МОЖЕТ СОСТАВИТЬ 5–14 МЛРД ЕВРО



Все большее число стран признает метан как источник энергии будущего



Elvenphoto/Shutterstock/FOTODOM

ГАЗОВЫЕ ПОЕЗДА — ЭТО НЕ ТОЛЬКО МОДЕЛИ, СПРОЕКТИРОВАННЫЕ В 2010-Х ГОДАХ

внимательно ищут эффективные и не слишком дорогие способы, которые позволят снизить выбросы углерода уже в ближайшей перспективе. Таким инструментом может стать метан.

По оценкам НИУ ВШЭ, использование CH₄ потенциально может сократить выбросы вредных парниковых газов транспортными средствами на 25%. Во ВНИКТИ (Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава) подсчитали, что применение газомоторной техники лишь на железной дороге снизит выбросы оксидов азота на 80–93% и уменьшит задымление на 60–85%.

В то же время большинство государств мира используют газовые двигатели уже несколько десятилетий, что делает внедрение технологии не слишком затратным.

ГАЗОВАЯ МОБИЛИЗАЦИЯ

Первые газомоторные автомобильные двигатели появились еще в 30–40-х годах прошлого века, но они проигрывали в мощности и в расходе топлива бензиновым конкурентам. Современные технологии позволили создать серийные газовые двигатели с коэффициентом полезного действия (КПД) порядка 35%. В ближайшей перспективе он может быть увеличен до 38–40%. Это сопоставимо с показателями существующих сейчас бензиновых моторов. Кроме того, расход топлива у современных газовых двигателей лишь на 20% выше.

Владение газовым автомобилем стало не самым разорительным способом позаботиться об экологии. Например, в России цена установки ГБО на метане составляет порядка 100 тыс. руб. Для сравнения: стоимость электромобиля — порядка 30 тыс. долл., а машины с водородным двигателем реализуются в мире по цене от 50 тыс. долл.

В результате, по оценкам аналитиков NGV Global, число автомобилей на метане, пропане, бутане в мире с 2000 по 2019 год выросло более чем

УЯЗВИМЫЙ ПРОПАН
Вначале производители, как правило, проектировали двигатели, использующие сжиженный нефтяной газ (СНГ). Если конкретнее, то смесь пропана и бутана, получаемую преимущественно из попутных нефтяных газов.

Пропан и бутан можно легко разжигать, а затем перевозить в таком состоянии. Как следствие, емкости для такого топлива относительно легкие, их несложно перевозить, а сроки хранения вещества почти не ограничены.

Главная проблема использования СНГ — в том, что пропан-бутан тяжелее воздуха в 1,5–2 раза. При утечке он скапливается у земли, создавая угрозу взрыва. Кроме того, его длительное вдыхание ведет к ухудшению здоровья, вплоть до отравления. По этим причинам инженеры в начале XXI века предпочитали проектировать двигатели, использующие сжатый газ (КПГ). Его источник — магистральный газ (метан, CH₄). На компрессорных станциях он осушается, сжимается и подается в бак под давлением 200 атмосфер. В ходе данной операции объем вещества сокращается в 200–250 раз.

При этом природный газ легче воздуха в 2 раза. В случае его утечки СН₄ быстрее улетучивается, что значительно снижает риск возгорания по сравнению с СНГ.

vchal/Shutterstock/FOTODOM

Италия — одна из немногих стран ЕС, где действует программа развития газовой энергетики



r.nagy/Shutterstock/FOTODOM

НЕИДЕАЛЬНЫЙ КПП

При всех своих преимуществах компрессионный газ (КПП) не получил широкого распространения. Для перевозки КПП требуются очень прочные толстостенные емкости. Их устанавливают на специальные газовозы, оборудуют «батареями» небольших по объему баллонов, что удорожает логистику. На станции его хранят в небольших сосудах высокого давления. Кроме того, перевод транспорта на КПП в среднем обходится в 3–4 раза дороже, чем на нефтяной газ.

Главное — расход у двигателей на КПП выше, чем у конкурентов. Из-за этого вещество используют преимущественно в двухтопливных двигателях. В полной мере потенциал использования метана в транспортном секторе удалось раскрыть с распространением сжиженного природного газа (СПГ). Такой СН4 при сжижении уменьшается в объеме в 600 раз. В емкость для хранения можно поместить в 3 раза больше топлива, чем в случае с КПП. Как следствие, автомобиль с двигателем, потребляющим СПГ, без дозаправки может проехать в 2–2,5 раза дальше, чем на компримированном газе.

в 20 раз — с 1,3 млн до 28,5 млн единиц. Доля машин на природном газе составляет 2% мирового автопарка. Но это не так-то мало. Для сравнения: по данным IEA, продажи электрифицированных машин в 2021 году составили 6,6 млн штук, а в 2020-м — 3,1 млн.

ПОМОГИ СЕБЕ САМ

Ускоренное распространение газовых двигателей невозможно без поддержки со стороны государства. Например, в Европе природный газ используют лишь 2 млн автомобилей, но явным лидером является Италия (1,1 млн машин). В стране с 2012 года смягчены требования к расположению и производству оборудованию АЗС, а также повышены нормы бесплатного провоза грузов для автомобилей большой грузоподъемности, использующих метан.

Активнее, чем в Европе, газовые автомобили продвигают в менее богатых регионах. В частности, китайская программа поддержки рынка газомоторного топлива действует 30 лет. Автовладельцам предоставляются в том числе

субсидии на переоборудование автомобилей с бензиновым двигателем на потребление метана, а также бесплатный проезд по ряду платных дорог.

В Индии с 90-х годов прошлого века также действует специальная программа. Она предусматривает перевод части общественного транспорта на природный газ. Введены налоговые льготы на продажу газобаллонного оборудования, снижена таможенная пошлина на комплекты для переоборудования транспорта на КПП.

В АРГЕНТИНЕ ЦЕНА НА КПП ЗАФИКСИРОВАНА НА УРОВНЕ 45% ОТ СТОИМОСТИ БЕНЗИНА

Для владельцев переоборудованных автомобилей предусмотрены специальные кредитные программы.

Неудивительно, что, по данным NGV Global, большая часть газовых транспортных средств приходится на страны Азиатско-Тихоокеанского региона (20,5 млн) и Латинской Америки (5,5 млн штук).

ГАЗ НА РЕЛЬСАХ

Локомотивов на газовой тяге в мире пока немного. После того как ряд производителей переориентировался на водород и иные «технологии будущего», многие проекты были законсервированы в 2010-х годах. Тем не менее полностью от технологии не отказались.

В 2014 году Indian Railways представила двухтопливную модификацию локомотива DEMU. Он использует сжатый природный газ (КПП) и дизельное топливо. К 2018 году этими двигателями оборудовали 21 состав. Эксплуатация подтвердила, что КПП заменяет порядка 20% дизеля и снижает затраты на топливо на 8–11%

В США в 2014 году оператор Indiana Harbor Belt (IHB) перевел на СПГ 31 локомотив EMD SW1500. Чуть позже компания получила еще два модифицированных локомотива, работающих на дизеле и КПП. Они были оснащены экспериментальной модульной системой хранения сжатого газа (11 резервуаров), которая позволяет заправлять модели в среднем раз в 7–10 дней.

Другая американская компания — Florida East Coast Railway (FECR) — в 2014 году тоже расширила парк на 24 локомотива GE ES44C4 NextFuel, переведенных на потребление СПГ.

Комплект для их модернизации был разработан Wabtec (входит в GE).

В Китае, несмотря на популярность газотранспортных технологий в автопроме, для железнодорожных перевозок этот вид топлива пока активно не рассматривают. У оператора CRCC в парке лишь один тестовый локомотив, оборудованный двухрежимным двигателем 16V280ZJ/S.

Газовые поезда — это не только модели, спроектированные в 2010-х годах. Есть и новые проекты. В 2019 году в Италии FS Italiane, Snam и Hitachi Rail подписали меморандум о взаимопонимании. Он предусматривает перевод части нынешнего парка поездов FS Italiane с ди-

ОПЕРАТОР INDIANA HARBOR BELT (IHB) ПЕРЕВЕЛ НА СПГ 31 ЛОКОМОТИВ

зельного топлива на метан. Для пилотного проекта оператор Trenitalia предоставит поезда класса ALn668 или ALn663.

Инжиниринговая компания Digas в Эстонии договорилась о двух экспериментах. С местными властями и поставщиком сланцевой нефти Enefit Kaevandused Digas переоборудует дизельные локомотивы ТЭМ2 и ТЭМ18 в двухтопливные, работающие на СПГ, а с оператором Operail переоснастит дизельную модель локомотива GE C36.



А. Савин, Викисклад

← Estonia Operail



Parilov/Shutterstock/FOTODOM

В РОССИИ ПРОИЗВОДЯТ ПОРЯДКА 30 МЛН Т СПГ В ГОД

▲
Газ — недорогой
зеленый источник
энергии

ПОЧТИ НЕИСТОЩИМЫЙ ЗАПАС

В России с 2018 года действует государственная программа «Расширение использования природного газа в качестве газомоторного топлива». Всего планируется направить на поддержку сектора 124 млрд руб. Предусмотрены субсидии для граждан, которые планируют перевести свои авто с бензина на газ, и для компаний, которые будут реализовывать проекты в различных транспортных отраслях. Параллельно существует программа «Развитие рынка газомоторного топлива на 2020–2024 годы», в рамках которой выделено еще 19,3 млрд руб.

Интерес к газовым проектам объясняется запасами СПГ в стране. Сейчас в России производят порядка 30 млн т СПГ в год. Согласно правительственной программе развития СПГ в России, к 2035 году этот показатель может достигнуть рекордных 270 млн т. Правда, высока вероятность, что чиновники скорректируют этот прогноз в сторону понижения.

Постепенная газификация железных дорог России длится с 2008 года. Энергетическая стратегия РЖД предусматривает до 25% замещения дизельного топлива природным газом к 2030-му. Аналитики оператора подсчитали, что при переводе парка на СПГ снизится стоимость обслуживания локомотивов по контракту жизненного цикла на 8,5% и в 6 раз уменьшится количество выбросов вредных веществ в атмосферу.



Chalalai Atcha/Shutterstock/FOTODOM



Maximov Denis/Shutterstock/FOTODOM

В 2016 году «Газпром нефть», РЖД, «Синара» и Трансмашхолдинг (ТМХ) подписали соглашение об использовании газа в качестве моторного топлива.

Группа «Синара» концентрируется на производстве локомотивов серии ГТ1h. Модификация ГТ1-002, испытания которой прошли в 2018 году, стала самым мощным газотурбовозом в мире.

ТМХ уже несколько лет эксплуатирует модель современного газодвигательного локомотива ТЭМ-19. Также проходит испытания модель ТЭМ-Г. Большинство ее модулей унифицированы с дизельной модификацией модели, что позволит оптимизировать сервисные расходы. Запас газа в ТЭМ-Г размещается

в съемной емкости, закрепленной на опорах главной рамы. Это позволит до минимума сократить время дозаправки локомотива — достаточно будет поставить новый заполненный бак в штатное место. Также идет работа над моделями газодвигательных локомотивов ТЭМ-23Г и ТЭМ-29.

Коломенский завод (входит в ТМХ) в свою очередь представил газопоршневый двигатель-генератор 9ГМГ, предназначенный для маневрового газотепловоза. На его базе также создана модель 1-9ГМГ мощностью 900 кВт для стационарных и блочно-транспортных электростанций.

Важно, чтобы в России успели своевременно обеспечить поставки самого топлива и создать заправочную инфраструктуру, иначе эффект от появления в стране современных газодвигательных локомотивов будет неполным.

КОЛОМЕНСКИЙ ЗАВОД ПРЕДСТАВИЛ ГАЗОПОРШНЕВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ-ГЕНЕРАТОР 9ГМГ ДЛЯ МАНЕВРОВОГО ГАЗОТЕПЛОВОЗА

Финансирование программы «Расширение использования природного газа в качестве газомоторного топлива»



Автотранспорт

81 млрд руб.



Водный транспорт

21 млрд руб.



Спецтехника

9 млрд руб.



Воздушный транспорт

8 млрд руб.



Железнодорожный транспорт

4 млрд руб.



Нормативное сопровождение

1 млрд руб.



КИРИЛЛ МЕРЗЛЯКОВ,
независимый аналитик нефтегазовой
отрасли:

«Причины, по которым западные страны не признают СН₄ зеленым топливом, лежат вне классической экономики и экологии. При сжигании метана образуются углекислый газ и вода. Углекислый газ тяжелее воздуха: стелится по земле, поглощается растениями. При добавлении воды под солнцем происходит реакция фотосинтеза — растение растет и выделяет кислород. Для повышения эффективности выработки кислорода и роста зеленой массы целесообразно обеспечивать леса водой — проводить ирригационные мероприятия, что также снижает угрозу пожаров.

Использование метана (метанола) в энергетике и на транспорте позволит существенно снизить токсичные выбросы NO_x и SO_x, так как товарный метан очищен от примесей в отличие от дизеля или мазута.

Минусом использования метана в сжиженном состоянии (СПГ) на транспорте является его низкая плотность по отношению к бензину и дизельному топливу. Для хранения того же количества энергии нужно в два раза увеличить топливный бак. Кроме того, СПГ — криогенная жидкость, использование которой требует специальной инфраструктуры, частично совпадающей с инфраструктурой для других газов.

Метанол не имеет криогенной проблематики, но в отличие от СПГ взрывоопасен, а также разрушает алюминий и пластики, что увеличивает стоимость доработки двигателей для двухтопливного питания.

Мировая корабельная индустрия активно переходит на двух-трехтопливные двигатели, что позволяет выбирать наиболее дешевый вид топлива без существенных инвестиционных затрат. Целесообразно внедрение СПГ как одного из основных топлив при строительстве кораблей ледового класса для Северного морского пути и внутренних водных маршрутов.

Перспективно использование метана на железнодорожном транспорте, так как размеры топливного бака не окажут значительного влияния на удобство и экономику использования. Уже сегодня Россия обладает всеми компетенциями

для ускоренного внедрения, для чего следует проанализировать проекты развития ж/д транспорта, сравнив: 1) стоимость переоборудования подвижного состава на газодизельное топливо, строительства заправочной инфраструктуры; 2) стоимость электрификации подвижного состава, строительства контактной сети и потери электроэнергии в сетях на больших расстояниях передачи.

Предварительные расчеты показывают существенную экономическую эффективность внедрения метана на Восточном ж/д полигоне по сравнению с его электрификацией из-за большой протяженности. Целесообразно проанализировать другие существующие и перспективные маршруты, где используются дизельные тепловозы, на предмет внедрения СПГ.

Одновременно с этим заправочная СПГ-инфраструктура на ж/д станциях может заменить энергоисточники станций: устаревшие угольные, мазутные котлы, питающие инфраструктурные объекты РЖД.

Развитие газовой СПГ-инфраструктуры на ж/д транспорте в России позволит также обеспечивать экологичным перспективным дешевым топливом удаленные объекты: населенные пункты, месторождения, производства. Это увеличит общий синергетический эффект внедрения СПГ и инвестиционную привлекательность региональных проектов развития.

Одновременно с этим при наличии источника топлива целесообразна модернизация на российских мощностях уже установленных двигателей как российского, так и иностранного производства, что позволит использовать метан и дизельное топливо в соотношении 70 на 30% соответственно».



Leonid Ivan/Shutterstock/FOTODOM



Oil and Gas Photographer/Shutterstock/FOTODOM

СПОРЫ ОЗЕЛЕНИТЕЛЕЙ

Анализ существующих газотранспортных проектов показывает, что СН₄ потенциально может быть эффективным и экологичным источником топлива. Использование СПГ позволяет нивелировать большинство недостатков, которые были у двигателей, работающих на компрессионном топливе.

Проблема в том, что во многих западных странах не готовы признать природный газ зеленым и перспективным источником энергии. Еще в 2015 году в Японии Honda, а затем и прочие национальные производители отказались от развития газовых двигателей в пользу электротяги. В США автомобильных моделей подобного типа на рынке почти нет, а железнодорожные проекты развития не получили. Германия и ряд других европейских стран также отказываются от внедрения газовых двигателей.

Однако полное забвение газотранспортным проектам не грозит. Метан все чаще рассматривается как инструмент декарбонизации атмосферы в небогатых странах мира.

Уже созданная база использования газа позволяет снизить выбросы углерода в атмосферу с минимальными инвестициями. Даже те деньги, что будут потрачены на переоснащение транспортного сектора, окупятся благодаря относительной «дешевизне» СН₄.

То, что водородные или иные двигатели, работающие на альтернативных источниках энергии, в перспективе будут мощнее и экологичнее, не должно смущать. В Азии, России, Латинской Америке от параллельных проектов в сфере возобновляемой энергетики не отказываются. Зато использование консервативных газовых решений позволяет снизить стрессовое воздействие зеленого курса на экономику. //



Maxx-Studio/Shutterstock/FOTODOM

Коротко

Использование СН₄ потенциально может сократить выбросы вредных парниковых газов транспортными средствами на 25%.

Современные технологии позволили создать серийные газовые двигатели с коэффициентом полезного действия (КПД) на уровне 35%.

В 2016 году «Газпромнефть», РЖД, «Синара» и ТМХ подписали соглашение об использовании газа в качестве моторного топлива.

СН₄ потенциально может быть эффективным и экологичным источником топлива.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ПРОМЫШ-
ЛЕННОГО ДИЗАЙ-
НА И ИННОВАЦИЙ
2050. ЛАБ ИНДИ-
ПРОВАЛ ВСЕРОС-
СИЙСКИЙ КОЛ-
КУРС ЦИФРОВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
DESIGN CHALLENGE
2050. ИНДУСТРИ-
АЛЬНЫМ ЦЕНТРОМ
РОМЬСТВА
КОМПАНИИ
КОНКУРС
В РАМКАХ
ДУНАРОДНОГО
ФЕРЕНЦИ
МЬШЛЕНИ
ЗАИНУ DESIGN
2050



ПРОЕКТЫ ХАРАКТЕРНОМ

В 2022 ГОДУ СРАЗУ НЕСКОЛЬКО ПРОЕКТОВ 2050.ЛАБ «ВЫШЛИ В СВЕТ»: ОДНИ В КАЧЕСТВЕ КОНЦЕПТОВ, КОТОРЫЕ ЗАВОЕВАЛИ ИНТЕРЕС И ПРИЗНАНИЕ, ДРУГИЕ – УЖЕ «В ЖЕЛЕЗЕ». В КАЖДОМ ИЗ НИХ НАШЛИ ОТРАЖЕНИЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ДИЗАЙНА: ЛАКОНИЧНОСТЬ, УДОБСТВО, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ИНФОРМАТИВНОСТЬ. ОДНОВРЕМЕННО У КАЖДОГО ПРЕДСТАВЛЕННОГО ПОЕЗДА ИЛИ КОНЦЕПТА ЕСТЬ И СВОЯ ИЗЮМИНКА.

«БАЛТИЕЦ»: ПОЕЗД-ЭМПАТ

Разработав дизайн «Балтийца» – поезда для метро, студия 2050.ЛАБ приняла участие в масштабной программе обновления городского транспорта Санкт-Петербурга. Первый «Балтиец» уже приступил к работе в конце 2022 года: он возит пассажиров на Кировско-Выборгской линии (она же первая, или красная). Планируется, что в 2023 году Петербургский метрополитен получит восемь новых поездов, а к 2031 году в городе будет уже 950 вагонов такой модели.

Дизайнеры взяли за основу принцип минимализма и применили в конструкции множество новых решений. Но главное, проект создавался с учетом сценариев поведения пассажиров, их привычек и потребностей. Благодаря просторным салонам новый поезд вмещает 1478 человек, а широкие (1400 мм) прислонно-сдвижные двери позволяют ускорить посадку и высадку. В головных вагонах организовано специальное место для маломобильных пассажиров.

«БАЛТИЕЦ» ЛЕГКО
УЗНАТЬ: В НОВУЮ
МАСКУ ОРГАНИЧНО
ВПИСАНЫ
ГОЛОВНЫЕ
СВЕТОДИОДНЫЕ
ФАРЫ
ЭКСКЛЮЗИВНОГО
ДИЗАЙНА



**БЛАГОДАРИ
ПРОСТОРНЫМ САЛОНАМ
НОВЫЙ ПОЕЗД ВМЕЩАЕТ 1478
ЧЕЛОВЕК, А ШИРОКИЕ (1400 ММ)
ДВЕРИ ПОЗВОЛЯЮТ УСКОРИТЬ
ПОСАДКУ И ВЫСАДКУ.**

В каждом вагоне есть восемь наддверных LCD-дисплеев, на которые выводится информация о местоположении поезда, на потолке – два жидкокристаллических блока табло. Также во всех вагонах имеется по восемь USB-разъемов для зарядки гаджетов, благодаря им одновременно подзарядить смартфон или планшет могут 64 пассажира.

Увеличена энергоэффективность подвижного состава: экономить электричество помогает асинхронный тяговый привод отечественного производства. Он позволяет осуществлять электродинамическое торможение до полной остановки и автономное движение на аккумуляторных батареях на расстояние до 200 м. В целом доля узлов, деталей и материалов российского производства достигает в поезде 90%.

«Железнодорожные материалы – отдельная большая тема, не менее интересная, чем авиационные материалы, – отмечает Алексей Шаршаков, шеф-дизайнер Национального центра промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ. – С одной стороны, главнейшее требование – безопасность, и тут на железной дороге очень жесткие требования. Не все производители готовы заниматься разработкой таких материалов и их сертификацией, поэтому спектр доступных тканей, напольных покрытий и стеновых панелей довольно ограничен. С другой стороны, есть потребность в привычке к высокому уровню комфорта. Вот в этом узком коридоре между желаемым и возможным нам приходится находить решения. Сейчас сохраняется запрос на экологичные материалы, но не натуральные, а как продукт вторичной переработки полимерных материалов. На вид это тканый материал, очень похожий на натуральную ткань, но обладающий намного более высокой износостойкостью и стойкостью к загрязнениям».

Вагоны нового поезда оснащены системами принудительной вентиляции, очистки и обеззараживания воздуха. Для машиниста улучшены условия труда: в кабине установлен новый пульт с сенсорным экраном (разработан при участии службы подвижного состава), в зеркала заднего вида встроены дополнительные камеры видеонаблюдения. Блоки экстренной связи «машинист – пассажир» дополнены видеокameraми.

«Балтиец» легко узнать: в новую маску органично вписаны головные светодиодные фары эксклюзивного дизайна, в салонах увеличена площадь остекления, пассажирские диваны выполнены из винила с паттерном в виде разводных мостов.



**ДАРЬЯ
ТОПИЛЬСКАЯ,**
генеральный дирек-
тор Национального
центра промышлен-
ного дизайна и инно-
ваций «2050.ЛАБ»:

«Сейчас очень важно пока-
зать роль дизайна, креатив-
ности, эстетики и новейших
технологий в развитии об-
щества, суверенизации, мо-
дернизации экономики, про-
изводства и инфраструктуры.

Чем быстрее бизнес осоз-
нает преимущества про-
мышленного дизайна, тем
быстрее мы совершим ка-
чественный скачок в им-
портозамещении. Но рынок
еще недостаточно зрелый,
нет тотального понимания,
что дизайн не просто краси-
вые картинки.

Между тем дизайн во всем
мире – один из ключевых
признаков, на который ори-
ентируется потребитель при
принятии решения о покуп-
ке продукта.

Доходность компаний
с высоким дизайн-индексом
на 32% больше по сравне-
нию с другими представите-
лями индустрии.

В 2023 году и в перспек-
тиве ближайших лет необ-
ходимо обратить внимание
на проблемы промышленно-
го дизайна. Стимулировать
разработку отечественного
ПО и софта, поддерживать
образование и на государ-
ственном уровне разрабо-
тать программу продвиже-
ния промышленного
дизайна».



ЭП2ДМ: ПОЕЗД-МОДИФИКАЦИЯ

Как и «Балтиец», ЭП2ДМ раз-
работан по заказу «Трансмаш-
холдинга». Будучи крупнейшим
в России производителем под-
вижного состава для рельсово-
го транспорта, ТМХ стремится
сделать свои поезда узнаваемы-
ми. По подобному принципу ра-
ботает, например, автодизайн.
Принадлежность автомобилей
к одному «семейству» легко счи-
тывается потребителем. Так же
и пассажиры поездов производ-
ства ТМХ должны узнавать их
среди других составов.

ЭП2ДМ – модифицированный
вариант электропоезда ЭП2Д,

В ДОРОГЕ
ПАССАЖИРУ
ДОЛЖНЫ БЫТЬ
ДОСТУПНЫ **ВСЕ
ВОЗМОЖНОСТИ,**
**КОТОРЫЕ У
НЕГО ЕСТЬ
В ОБЫЧНОЙ
ЖИЗНИ**

который выпускается с 2016 года. Основные из-
менения связаны с экстерьером и интерьером:
это новая форма маски, цвет и графика ливреи,
а также ключевые элементы внутреннего ди-
зайна. В новом электропоезде усовершен-
ствована эргономика пассажирских кресел –
благодаря этому появилось дополнительное
пространство (4–6 см) при встречной посад-
ке. В вагонах разместили точки доступа Wi-Fi,
а на ЖК-мониторы будет выводиться информа-
ция о маршруте следования поезда, время, тем-
пература и прочие важные сведения.

Новая кабина машиниста исключает не-
санкционированный доступ на лобовую часть
и крышу поезда: «зацеперам» будет не за что
зацепиться, чтобы ехать снаружи, и это каса-
ется всего состава. Благодаря интеллектуальной
системе видеонаблюдения машинист сможет
осматривать крышу и контролировать двери.
Эта система также поможет отслеживать дина-
мику пассажиропотока, чтобы при необходи-
мости пустить по маршруту дополнительные
поезда.

С технической точки зрения ключевая осо-
бенность нового подвижного состава – ком-
плект электрооборудования, спроектирован-
ный по принципу модульной конструкции: это
означает максимальную ремонтпригодность
узла.

В начале 2023 года ЭП2ДМ проходит прие-
мо-сдаточные испытания. Проекты, о которых
поговорим далее, на испытания пока не спешат,
но сыграют свою важную роль в развитии
транспорта.

ТРАМФОРМЕР И ОIII: КОНЦЕПТЫ ГОДА

Новый городской трамвай Трамформер 2050.
ЛАБ представил на Международной промыш-
ленной выставке «ИННОПРОМ. Центральная
Азия» в Ташкенте. Первое, чем он привлекает
внимание, – футуристичность экстерьера и ма-
ски, которая одновременно является огромным
экраном: на него можно вывести текстовую
и графическую информацию, тематические
изображения. Благодаря этому трамвай может
адаптироваться под задачи городской среды
и в буквальном смысле коммуницировать с его
жителями.

Как отмечают дизайнеры, при разработке
концепта они сложили желание пассажиров
комфортно добраться из точки А в точку Б с са-
мобытностью самого трамвая. Исследования
трендов развития городского транспорта по-
казывают, помимо комфорта и безопасно-
сти, современные пассажиры ценят его уни-
версальность, инновационность и внешнюю
привлекательность.

А вот ОIII – проект не только «пассажир-
ский», это автономная транспортная система
для пассажирских и грузовых перевозок. Воз-
можно, она найдет воплощение в агломерациях
будущего, где будут преобладать беспилотные
технологии.

Смарт-система ОIII призвана оптимизиро-
вать логистические цепочки, не позволяя «пу-
стому» транспорту передвигаться по дорогам.
Это может внести значительный вклад в раз-
витие беспилотного транспорта и решить про-
блему перепроизводства, которая негативно
влияет на экологическую обстановку. Наход-
ку дизайнеров 2050.ЛАБ высоко оценило про-
фессиональное сообщество: в 2022 году она
завоевала IF DESIGN AWARD – самую авто-
ритетную дизайн-премию мира, которая при-
суждается независимой дизайнерской орга-
низацией iF International Forum Design GmbH.
Жюри конкурса – 132 независимых эксперта –
выделили проект 2050.ЛАБ среди 11 тыс. зая-
вок из 57 стран. Авторы ОIII получили награду
в категории «Концепт».

Хотя Трамформер и ОIII –
проекты принципиально раз-
ные, в этих концептах просле-
живается еще одна важная тен-
денция развития транспортного
дизайна.

«Сейчас разработчикам важно
смотреть не локально на пред-
мет или объект, а на систему
и сервис в целом, – говорит
Алексей Шаршаков. – Пример:
путешествие на поезде начина-
ется не когда мы входим в вагон,
а с покупки билета. До того как
пассажир окажется в купе,
он взаимодействует с опреде-
ленным интерфейсом планиро-
вания маршрута, покупки билета.
Войдет в здание вокзала, пооб-
щается с проводником. Получа-
ется, что наша задача – спроек-
тировать положительные и яркие
эмоции. Сделать так, чтобы пас-
сажир чувствовал, что о нем ду-
мали. Все это совпадает с запро-
сом на бесшовное путешествие:
его идея в том, что есть человек
и есть некая среда, с которой
он взаимодействует, а мобильная
она или стационарная – неваж-
но. То есть пользователю должно
быть все равно – работает он
дома, отдыхает в отеле или путе-
шествует на самолете или поез-
де. Его активная жизнь не должна
замираться и останавливаться
на время путешествия. В дороге
пассажиру должны быть доступ-
ны все возможности, которые
у него есть в обычной жизни».

ОIII. Модули



**многофункциональный
модуль-шасси
(выполняет роль
транспортного
средства);**

**пассажирский модуль
(фактически это
комфортабельная
переносная
остановка
общественного
транспорта);**

**грузовой контейнер-
постамат/продуктомат
с изолированными
отсеками для сбора
отходов.**



МУЗЕЙ ТРАНСПОРТА МОСКВЫ ПРЕДСТАВИЛ ВЫСТАВКУ О ХРОНИКЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА, ТРАНСПОРТА И ГОРОДА

4 марта Музей транспорта Москвы представил выставку «Вы находитесь здесь. Всегда. Сегодня. Послезавтра» в выставочном пространстве «Транспорт СССР» (№26) на ВДНХ. В трех зонах выставки — «Неожиданное прошлое», «Актуальное настоящее» и «Ожидаемое будущее» — музей рассказывает, как постепенно сам человек, горожанин и пассажир, и его потребности становились центром изменений в транспортной среде и городе.

Знакомство с выставкой начинается в историческом портике павильона, где посетителей встречает тотальная инсталляция «Машина времени». В залах экспозиции гости увидят проекты советской экспериментальной группы НЭР, перевернувшей представление о градостроительстве в мире, работы

«бумажных архитекторов», которые становятся ключом к пониманию основных изменений в транспортной парадигме в наше время, мультимедийное путешествие по городу будущего с умной дорогой, управляемыми самокатами и новым дизайном рельсового транспорта и полноразмерный макет беспилотного автомобиля.

«Москва — среди мировых лидеров по цифровизации и экологичности городского транспорта. У нас самый большой парк электробусов в Европе, а наша современная билетная система признана лучшей на международных конкурсах. В ходе реализации программы мэра Москвы С. Собянина по развитию транспортной системы с 2011 года мы открыли 100 станций метро и МЦК. В этом году состоится полноценный запуск движения по Большой кольцевой линии — крупнейшему метрокольцу в мире. На выставке Музея транспорта Москвы «Вы находитесь здесь. Всегда. Сегодня. Послезавтра», которая открылась 2 марта в павильоне «Транспорт СССР» на ВДНХ, мы зафиксировали эти и другие достижения, которые изменили Москву и сделали жизнь москвичей комфортнее», — рассказал заместитель мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам транспорта Максим Ликсутов.

Зона «Неожиданное прошлое» посвящена гуманистическим мыслям архитекторов о комфортной среде в городе. Посетителям представлены три архитектурных феномена городского переустройства, которые не были

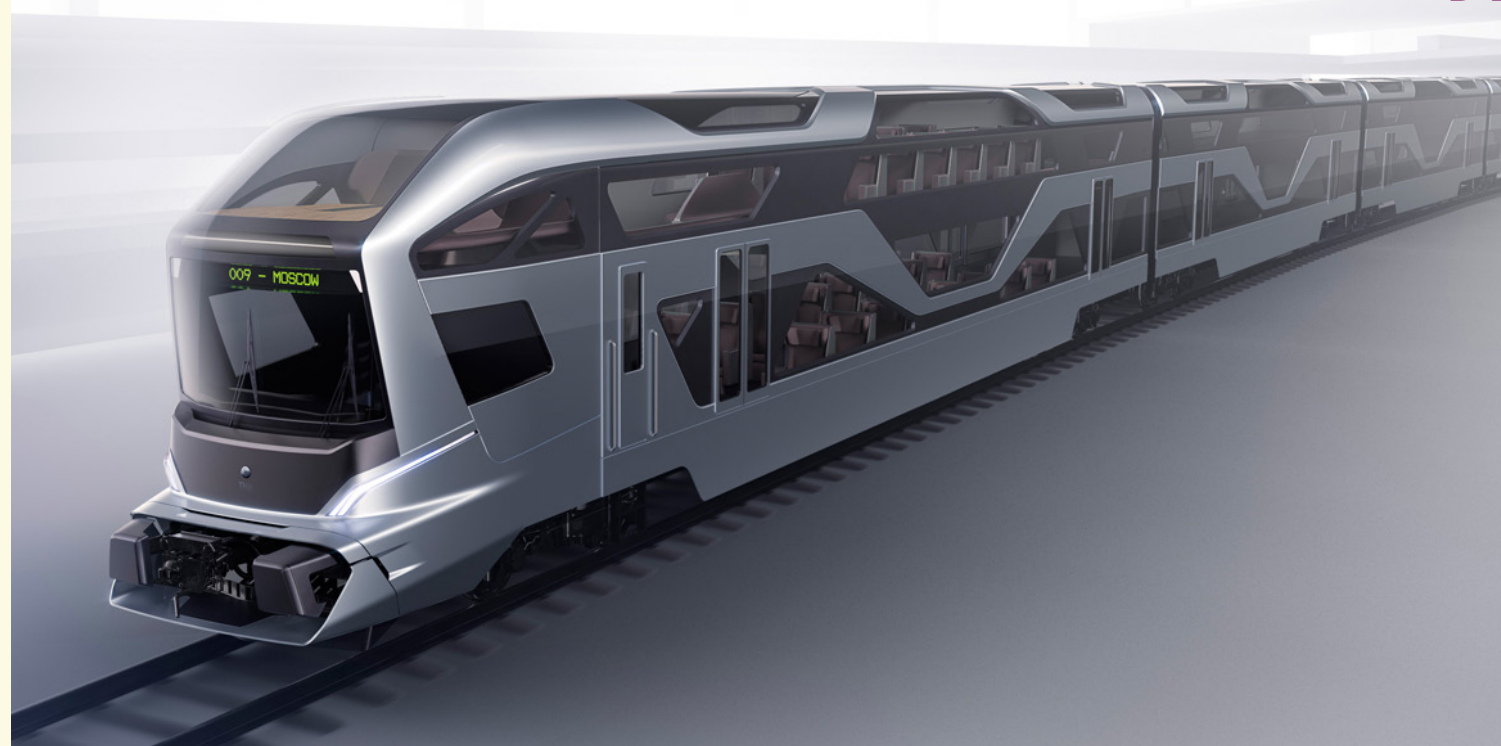
реализованы, но оказали влияние на формирование урбанистики и архитектурного облика Москвы второй половины XX века.

«Актуальное настоящее» показывает, какие изменения произошли в транспорте Москвы за последние десять лет: как транспорт стал комфортным, быстрым и экологичным, как работает шеринг-экономика в транспорте и какие еще нововведения в транспортной системе приближают нас к слиянию с городом.

«Ожидаемое будущее» представляет посетителям технологии и инновации, которые могут быть интегрированы в транспортную систему города к 2035 году. Гости выставки смогут совершить мультимедийное путешествие по городу будущего. Каждый маршрут уникален и выстраивается с учетом пожеланий «пассажира».

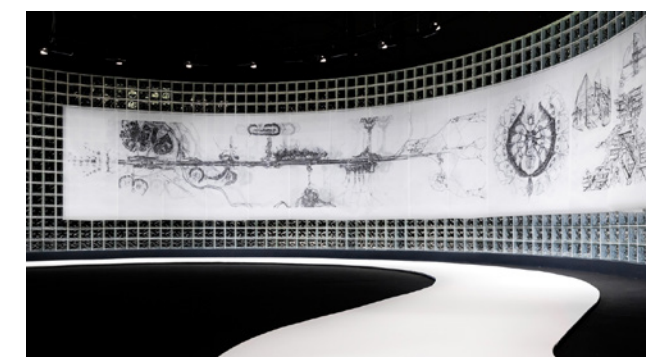
В эту часть экспозиции вошли цифровые 3D-модели концепта панорамного городского электропоезда AirSCP и беспилотного шаттла OIII, разработанные Национальным центром промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ.

Посещение выставки «Вы находитесь здесь. Всегда. Сегодня. Послезавтра» осуществляется в компании сотрудников экскурсионного бюро музея, которые выполняют роль проводников по залам экспозиции и попутчиков в уникальном для каждого маршруте. Экскурсия начинается каждые 20 минут. Приобрести билеты на выставку можно на официальном сайте музея. //



Национальный центр промышленного дизайна и инноваций 2050.ЛАБ

Концепт панорамного городского электропоезда AirSCP



Пресс-служба Музея транспорта Москвы



Пресс-служба Музея транспорта Москвы



СИВОЗЫ НОЦЬ

РАДИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕЛЕННОГО КУРСА В ЕС РАДИКАЛЬНО ТРАНСФОРМИРУЮТ ПАССАЖИРСКУЮ ТРАНСПОРТНУЮ СИСТЕМУ, СОЗДАЮТ МОДУ НА ДЛИТЕЛЬНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ НОЧНЫМИ ПОЕЗДАМИ, А КОРОТКИЕ АВИАРЕЙСЫ ПОПРОСТУ ЗАПРЕЩАЮТ. НОВЫЕ СТАНДАРТЫ ПОТРЕБУЮТ СВЕЖИХ КОНЦЕПЦИЙ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ САЛОНОВ ВАГОНОВ. ДИЗАЙНЕРЫ УЖЕ ПРЕДЛАГАЮТ РАЗЛИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.

РАДИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕЛЕННОГО КУРСА В ЕС РАДИКАЛЬНО ТРАНСФОРМИРУЮТ ПАССАЖИРСКУЮ ТРАНСПОРТНУЮ СИСТЕМУ, СОЗДАЮТ МОДУ НА ДЛИТЕЛЬНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ НОЧНЫМИ ПОЕЗДАМИ, А КОРОТКИЕ АВИАРЕЙСЫ ПОПРОСТУ ЗАПРЕЩАЮТ. НОВЫЕ СТАНДАРТЫ ПОТРЕБУЮТ СВЕЖИХ КОНЦЕПЦИЙ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ САЛОНОВ ВАГОНОВ. ДИЗАЙНЕРЫ УЖЕ ПРЕДЛАГАЮТ РАЗЛИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.

В апреле 2022 года во Франции официально запретили внутренние авиарейсы по маршрутам, которые можно преодолеть менее чем за 2 часа 30 минут на поезде.

На первый взгляд новый закон не слишком радикален. Из 108 существующих во Франции внутренних маршрутов он затронул всего пять. Это рейсы из Парижа в Бордо, Лион, Нант и Ренн, также направление Лион – Марсель. При этом ограничения не распространяются на полеты из главного аэропорта столицы Шарль-де-Голль. Это сделано, чтобы защитить интересы пассажиров с международных линий, которым может потребоваться стыковочный рейс в один из «запрещенных» городов, то есть, например, из Бордо в Копенгаген с посадкой в Париже летать можно, как и раньше.

По сути, документ компромиссный. При его подготовке в 2019–2021 годах французские парламентарии вносили более радикальные проекты, в частности, предлагали запретить внутренние авиаперелеты на расстояния, которые можно проехать поездом за 4 часа.

Тем не менее в Европе апрельский закон называют поворотным. Считается, что он официально запустит ускоренную трансформацию рынка путешествий на континенте.

Действительно, в ряде стран ЕС (Швеции, Нидерландах, Австрии и прочих) авиаперевозку ранее уже обложили дополнительным косвенным налогом. Однако законодательные ограничения на полеты хотя и инициировались, но блокировались властями различного уровня. Ближе всего к реализации идеи подошли в Нидерландах. В 2019 году парламент страны даже одобрил запрет авиасообщения между Амстердамом и Брюсселем. Однако решение касалось нескольких стран и требовало вердикта Еврокомиссии. Власти ЕС проект не поддержали.

Теперь прецедент создан и ожидается, что примеру Франции скоро последует ряд других стран ЕС. Законодательный запрет на короткие перелеты уже готовят в Испании. В прошлом году правительство страны опубликовало проект развития страны, где предусмотрено введение косвенного налога на часто летающих пассажиров (сумма будет включаться в стоимость билета). Кроме того, как и во Франции, предлагается запрет на внутренние авиарейсы для маршрутов, которые можно проехать на поезде за 2 часа 30 минут. В предварительный черный список эксперты вносят направления Мадрид — Валенсия и Мадрид — Аликанте. Под вопросом маршрут Мадрид — Барселона.

ДОЛГАЯ ПОДГОТОВКА

В последнее десятилетие давление на авиаперевозчиков возросло ежегодно, только

вместо прямых запретов чаще применяли финансовые способы влияния.

Так, после наступления пандемии в 2020 году власти выделили Air France около 7 млрд евро. Но одним из условий получения дотации стало одобрение законодательного запрета на короткие рейсы. В тот же год Austrian Airlines в обмен на компенсацию сократила в пользу поездов число рейсов на маршруте Вена — Зальцбург.

Как следствие, авиакомпании публично не протестуют, а сотрудничают с властями. Так, в прошлом году Авиационная ассоциация Германии и Deutsche Bahn (DB) подписали соглашение о расширении сети высокоскоростных железнодорожных маршрутов на направлениях, которые обслуживаются ближнемагистральными рейсами. По оценке сторон, после его реализации около 4,3 млн человек в год (20% авиапассажиров) смогут пересесть с самолета на поезд.

В Германии рассчитывают на быстрый темп выполнения соглашения. База для его реализации уже заложена. Более десятилетия главный перевозчик страны Lufthansa развивает сотрудничество с DB. В частности, компания даже

В 2020 ГОДУ ВЛАСТИ ВЫДЕЛИЛИ

AIR FRANCE ОКОЛО

МЛРД ЕВРО



hanohiki/Shutterstock/FOTODOM

◀ Air France не стала препятствовать появлению запрета на короткие авиарейсы во Франции



lam_Amuphone/Shutterstock/FOTODOM

▲ Транзитные пассажиры международных авиарейсов все еще могут летать в Бордо или Ренн из Парижа

ЗАПРЕТИТЬ КОРОТКИЕ ПЕРЕЛЕТЫ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ 2 ЧАСА 30 МИНУТ И МЕНЬШЕ ГОТОВЯТСЯ В ИСПАНИИ

на международных рейсах продает услугу, где отдельные сегменты перевозки выполняются поездами. При этом действует система единого билета, то есть пассажир может прилететь самолетом во Франкфурт, например, из Варшавы, а затем пересесть на поезд в Штутгарт. Унифицирована даже система получения багажа: получать его нужно будет в специальном помещении на вокзале, а не на общей для всех пассажиров ленте в аэропорту.

НОВЫЙ СПРОС

Очевидно, что трансформация авиаперевозок не ограничится лишь запретами на короткие авиамаршруты. Полеты на расстояния 4–5 часов и больше также на прицеле у еврочиновников. Правда, полностью запрещать их не планируют: слишком сильно увеличится время поездок, да и пропускная способность путей в ЕС не справится с такой нагрузкой.

Потому текущая задача — за счет финансовых мер и давления общественного мнения убедить как можно больше европейцев пользоваться услугами железной дороги. Для ее реализации в ЕС взяли курс на возрождение ночных поездов — слипперов, которые еще в начале XXI века стремительно «вычищались» из расписаний за отсутствием спроса.

Как следствие, только в 2021 году ночные поезда начали снова приходить на вокзалы Брюсселя, Амстердама, Берлина, Праги, Инсбрука, Милана, Стокгольма и многих других. При этом большинство операторов прогнозируют увеличение спроса в самое ближайшее время. Так, австрийский ÖBB — один из лидеров движения по возрождению

слипперов и в 2022 году уже управляет 20 ночными маршрутами. Но оператор все равно разместил заказ на 33 дополнительных поезда данного типа, которые хочет выпустить на маршруты в 2023 году.

География использования слипперов действительно расширяется каждый год: в 2023 году откроется сообщение между Брюсселем и Варшавой, а в 2024-м — между Цюрихом и Барселоной.

На поезда в первую очередь хотят пересадить состоятельных граждан. Слипперы начали позиционировать как комфортный транспорт, в том числе идеально подходящий и для премиального путешествия. Среди преимуществ ночных поездов подчеркивают конфиденциальность путеше-

УЯЗВИМЫЙ ПРОПАН

Вначале производители, как правило, проектировали двигатели, использующие сжиженный нефтяной газ (СНГ). Если конкретнее, то смесь пропана и бутана, получаемую преимущественно из попутных нефтяных газов.

Пропан и бутан можно легко разжигать, а затем перевозить в таком состоянии. Как следствие, емкости для такого топлива относительно легкие, их несложно перевозить, а сроки хранения вещества почти не ограничены.

Главная проблема использования СНГ — в том, что пропан-бутан тяжелее воздуха в 1,5–2 раза. При утечке он скапливается у земли, создавая угрозу взрыва. Кроме того, его длительное вдыхание ведет к ухудшению здоровья, вплоть до отравления. По этим причинам инженеры в начале XXI века предпочитали проектировать двигатели, использующие компримированный газ (КПГ). Его источник — магистральный газ (метан, СН₄). На компрессорных станциях он осушается, сжимается и подается в бак под давлением 200 атмосфер. В ходе данной операции объем вещества сокращается в 200–250 раз.

При этом природный газ легче воздуха в 2 раза. В случае его утечки СН₄ быстрее улетучивается, что значительно снижает риск возгорания по сравнению с СНГ.

ствия, безопасность от инфекций (в том числе от COVID-19) и возможность пользоваться личными удобствами. Купе вагонов средних классов все чаще оборудуют собственными туалетами и душевыми.

Такое позиционирование слипперов вполне логично. Во многих европейских странах ночные поезда еще оказывают услуги в премиум-сегменте. В первую очередь это Venice Simplon-Orient-Express, Al Andalus, Belmond Royal Scotsman и некоторые другие.

Как правило, они поставлены на туристические маршруты. Новые слипперы, как правило, демократичнее и ориентированы на людей различного достатка. Разумеется, купить билет в вагон-плацкарт тоже можно (в Европе их называют liegewagen, или couchette car), но внимание на них

Пассажиров приглашают на посадку в слиппер Alpen-Sylt Nachtexpress



Axel Heimken/dpa via AFP/East News

MIDNIGHT TRAINS СРАВНИВАЕТ СВОИ ПОЕЗДА С ОТЕЛЕМ НА РЕЛЬСАХ

не акцентируют: ассоциацию с бюджетными поездками у потребителя они вызывать не должны.

Показательно, что сеть новых маршрутов слипперов сейчас ориентирована не только на популярные направления массового спроса. В Италии, например, презентовали программу путешествий Treno della Dolce Vita, которые будут позиционировать в элитном сегменте. Пока это 10 направлений, среди них, например, «Пьемонтские трюфели и вино» и «Сицилийское барокко». Проект реализуют оператор Trenitalia и Arsenale Spa, специализирующаяся на гостиничном бизнесе класса люкс.

Шведский оператор Snallaget предлагает ночные маршруты из Стокгольма в Мальме и Ямтланд. ОВВ представил поезд Alpen-Sylt Nachtexpress, который поставят на маршруты из Зальцбурга и Боденского



Frumm John/HEMIS via AFP/East News

Вагон-ресторан поезда Al Andalus ▲

озера на остров Зюльт в Северном море, позиционирующийся как место для престижного экологичного отдыха. Парижская компания Midnight Trains планирует запустить в 2024–2030 годах маршруты от Парижа до Эдинбурга и Лиссабона.

ИНТЕРЬЕР БУДУЩЕГО

Существующее позиционирование в ЕС ночного поезда порождает спрос на обновленный дизайн вагонов. Единый стандарт оформления салонов слипперов пока не сложился.



Christian Charisius/dpa/picture-alliance/TACC

Купе одного из поездов оператора Nightjet

Trenitalia и Arsenale Spa дополняют свои поезда люксами с ретродизайном 1960-х годов, а также лаунджем и живой музыкой.

Для ОВВ часть салонов вагонов проектировалась компанией Siemens в кооперации с лондонской промышленной студией PriestmanGoode. Но свои премиумные концепты они создавали, вдохновляясь не Восточным экспрессом и ему подобными поездами прошлого, а салонами первого и бизнес-класса авиакомпании и отелями современности, оформленными в минималистическом стиле хай-тек.

Midnight Trains сравнивает свои поезда с отелем на рельсах, но тоже тяготеет скорее к современному стилю, нежели к ретро. Конфигурации номеров-купе предназначены для индивидуальных путешественников, пар, друзей или семьи, путешествующих вместе.

Полностью унифицированного подхода при создании интерьеров выработать, конечно, не удастся. Разные категории купе должны учитывать пожелания пассажиров разных предпочтений и доходов, но общие базовые принципы, связанные с эргономикой или использованием определенных типов устройств и материалов в вагонах, скоро должны появиться.

Коротко

Во Франции попали под запрет авиарейсы из Парижа в Бордо, Лион, Нант и Ренн, также направление Лион — Марсель.

Слипперы начали позиционировать как комфортный транспорт, в том числе идеально подходящий и для премиумного путешествия.

В Италии презентовали программу путешествий Treno della Dolce Vita, которые будут позиционировать в элитном сегменте.

Существующее позиционирование в ЕС ночного поезда порождает и спрос на обновленный дизайн вагонов.

ORIENTAL EXPRESS,
THE GHAN, MAHARAJAS'
EXPRESS — НАЗВАНИЯ,
КОТОРЫЕ УЖЕ
ДАВНО УСТОЙЧИВО
АССОЦИИРУЮТСЯ
С ЛЮКСОВЫМ

СЕРВИСОМ НА
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ.
ДИЗАЙНЕРЫ ЭТИХ
И ИМ ПОДОБНЫХ Поездов
ДОКАЗАЛИ, ЧТО ДАЖЕ
В ОГРАНИЧЕННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ
ВАГОНА МОЖНО СОЗДАТЬ
УНИКАЛЬНУЮ АТМОСФЕРУ
ВОЗМОЖНОСТЬ ПОГРУЗИТЬСЯ
В КТОРУЮ СТАНЕТ
ЖЕЛАННОЙ ДЛЯ
СОСТОЯТЕЛЬНЫХ
ЛЮДЕЙ СО ВСЕГО МИРА.



ORIENTAL EXPRESS, THE GHAN, MAHARAJAS' EXPRESS — НАЗВАНИЯ, КОТОРЫЕ УЖЕ ДАВНО УСТОЙЧИВО АССОЦИИРУЮТСЯ С ЛЮКСОВЫМ СЕРВИСОМ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ. ДИЗАЙНЕРЫ ЭТИХ И ИМ ПОДОБНЫХ ПОЕЗДОВ ДОКАЗАЛИ, ЧТО ДАЖЕ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВАГОНА МОЖНО СОЗДАТЬ УНИКАЛЬНУЮ АТМОСФЕРУ, ВОЗМОЖНОСТЬ ПОГРУЗИТЬСЯ В КОТОРУЮ СТАНЕТ ЖЕЛАННОЙ ДЛЯ СОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ СО ВСЕГО МИРА.

Люксовые поезда — это узнаваемые премиум-бренды. Путешествие на них позиционируется как самодостаточная услуга. Зачастую не столь важно, по какому именно маршруту они следуют. Цена от этого существенно не меняется. Ведь в большинстве случаев путешественник платит за атмосферу в вагоне.

Сегмент люксовых поездов очень консервативен. Большинство операторов заказывает интерьер и экстерьер в классическом стиле. Их цель — вызвать у пассажиров ассоциации с легендарными люксовыми поездами прошлого. Но восприятие роскоши постепенно меняется, и дизайнеры все смелее подходят к оформлению вагонов-салонов, используют элементы футуризма, хай-тек, ар-деко. Пассажиры новые веяния приняли благодушно.

VENICE SIMPLON-ORIENT-EXPRESSE

Venice Simplon-Orient-Express, вероятно, самый известный люксовый поезд в мире, который прославился благодаря одноименному роману Агаты Кристи. Сегодня он все еще ходит по нескольким маршрутам в Европе, самые популярные из которых Лондон — Венеция и Париж — Стамбул.

Разумеется, Venice Simplon-Orient-Express с XX века прошел множество модернизаций. Сейчас в поезде предусмотрены три типа размещения: двухместные купе, купе люкс и гранд-сьюты. Последних всего шесть, каждая площадью около 10,6 кв. м. Гранд-сьюты укомплектованы двуспальной или двумя односпальными кроватями, отдельной гостиной со столом, стулом и диваном, а также ванной комнатой с душем, раковиной и туалетом. Они называются «Париж», «Венеция», «Стамбул», «Прага», «Вена» и «Будапешт». Каждый гранд-сьют имеет уникальный декор, чтобы подчеркнуть отличительные черты города, в честь которого получило название.

В то же время купе двух первых типов гораздо скромнее — в частности, не оборудованы личными душевыми. Маршрут учитывает эту специфику. По ходу следования поезд иногда останавливается, чтобы пассажиры отдохнули в отеле, а иногда продолжает движение ночью.



Robert Sorin/Shutterstock/ФОТОДОМ



ДАЖЕ В ОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВАГОНА **МОЖНО СОЗДАТЬ УНИКАЛЬНУЮ АТМОСФЕРУ**



Filippo P/Shutterstock/ФОТОДОМ

ВАГОН ДЛЯ СВОИХ



В Европе, Азии, Южной Америке, Австралии VIP-вагоны, как правило, ездят в составе VIP-поездов. Билет в VIP-вагон включает в себя наличие VIP-сервиса: ресторан, бар, тренажерный зал, спа, салон красоты.



VIP-вагоны используются как для частных поездок богатых людей, так и для туристических поездок путешественников (с остановками и экскурсиями по городам).



В мире развита аренда VIP-вагонов. Можно присоединять их к роскошным поездам, таким как Rovos Pride of Africa, Royal Canadian Pacific и др. Стоимость аренды вагона начинается примерно от 9000 долл. в день.



Есть предложения и для самых взыскательных пассажиров — выкупить для поездки весь поезд.

GOLDEN EAGLE

«ЗОЛОТОЙ ОРЕЛ»

Российский поезд Golden Eagle 14 дней следует по маршруту протяженностью 9000 км. Крайние точки пути — города Москва и Владивосток.

В каждом купе есть собственный санузел, пользоваться которым можно и на остановках, кровать, гардероб, телевизор с DVD-плеером и музыкальный центр. В поезде много помещений общего пользования: два вагона-ресторана и один вагон с баром, а также багажный вагон, медпункт, салон красоты, массажные кабинеты и тренажерный зал.

Изюминка поезда — «Романов сьют». Это отдельный вагон с собственной кухней, шеф-поваром и личным гидом. В вагоне «Романов» есть один Imperial Suite, один Silver Class и одно купе с верхними/нижними полками без ванной (для персонала).



Александр Саверкин/ТАСС

Остальные вагоны «Золотого орла» делятся на классы — золотой и серебряный. В золотом — пять отдельных помещений по 7 кв. м, а в серебряном — шесть по 5,5 кв. м. В купе обоих классов кровати двухъярусные.

EASTERN & ORIENTAL EXPRESS



Masaant Ludovic/HEMIS via AFP/East-News

Eastern & Oriental Express — один из самых знаменитых поездов Азии. Его маршрут растянут чуть более чем на 2000 км, проходит между Сингапуром, Малайзией и Таиландом.

Поезд предлагает три типа размещения: «президентский», «государственный» и «пульмановский». Все они обшиты красивыми панелями из вишневого дерева и вяза.

Президентских купе всего два — каждое по 11,6 кв. м и занимает половину вагона. В этих люксах есть диван, длинный стол, два стула, просторная ванная комната. Это помещение-трансформер. В ночной конфигурации пассажир может воспользоваться еще и двумя отдельными кроватями.

Наблюдательный вагон расположен в конце поезда. Там можно посетить открытую смотровую площадку, отделанную тиковым деревом, бар и лаундж-зону с Wi-Fi.



CatwalkPhotos/Shutterstock/FOTODOM

MAHARAJAS' EXPRESS

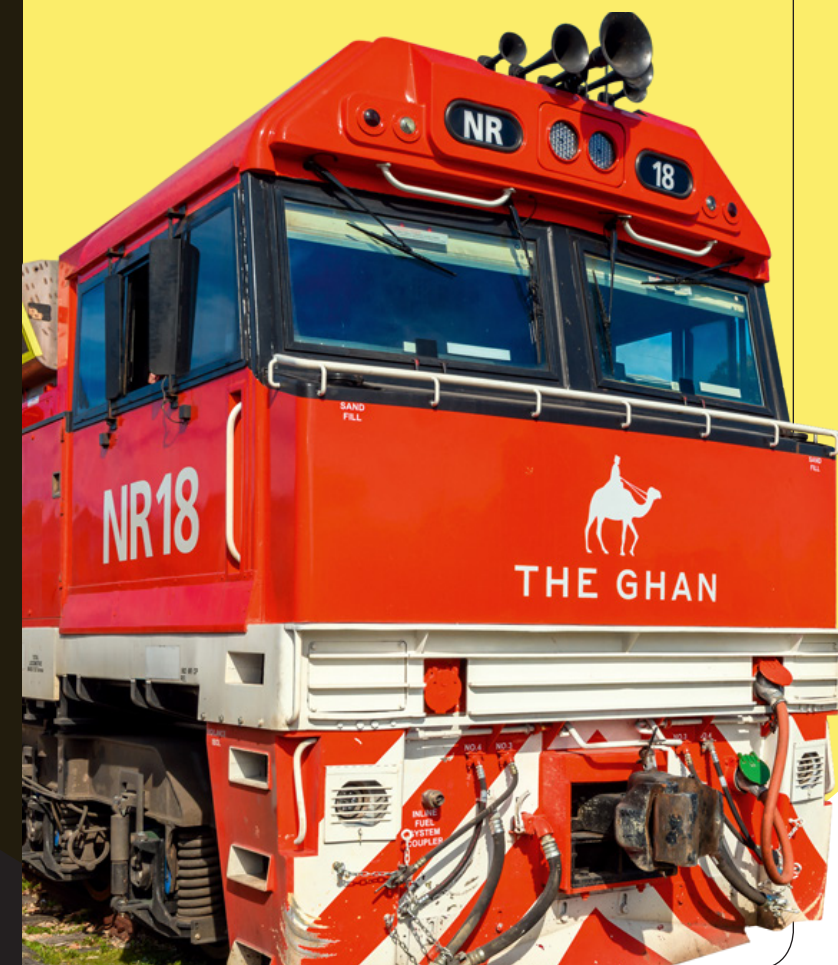
Поезд Maharajas' Express предлагает четыре типа размещения: купе повышенной комфортности, полулюкс, люкс и президентский люкс. Все они оснащены большими панорамными окнами, ЖК-телевизорами, DVD-плеерами, телефоном, цифровым климат-контролем и Wi-Fi. Во всех классах есть собственная ванная комната. Пассажиру, независимо от категории размещения, полагаются услуги дворецкого.

Президентский люкс считается самым большим индивидуальным купе в мире — 41,6 кв. м. Он занимает целый вагон. Там предусмотрены две спальни (одна с двуспальной кроватью и одна с двумя односпальными), две ванные комнаты и большая гостиная с диваном, столом, стульями и письменным столом. Потолок главной спальни украшен светодиодными светильниками, которые ночью создают звездную иллюзию.

Поезда этого типа представлены на семи маршрутах и посещают около 12 пунктов назначения в Северо-Западной и Центральной Индии.



Marben/Shutterstock/FOTODOM



myphotobank.com.au/Shutterstock/FOTODOM

THE GHAN

The Ghan — самый известный ВИП-поезд Австралии. Его история началась еще в XIX веке. С тех пор он много раз модифицировался с учетом современных стандартов качества.

Пассажир выбирает из трех категорий размещения: Gold Superior, Gold Twin и Gold Single. В сентябре 2008 года оператор добавил 24 купе класса Platinum. Каждое из них имеет площадь около 7,65 кв. м. Это почти в два раза больше, чем было положено пассажирам, которые путешествовали категориями Gold. Днем купе можно трансформировать в зону отдыха с передвижным столом и двумя тахтами. В «ночном формате» оно комплектуется традиционно — двуспальной или двумя односпальными кроватями. Интерьер отделан деревом тасманский мирт. В каждом купе есть полноразмерная душевая кабина, туалетный столик с местом для хранения вещей, зеркало и большое панорамное окно.

Со временем вагоны класса Platinum добавили в состав другого элитного поезда Австралии — Indian Pacific.



Africanstar/Shutterstock/FOTODOM

ROVOS RAIL PRIDE OF AFRICA

Rovos Rail сегодня самый известный люксовый поезд, который можно встретить на железных дорогах Африки. На нем можно путешествовать по ЮАР, Танзании, Кении и еще нескольким странам. Этот поезд выполнен в стиле 20-х годов прошлого века. Он рассчитан на перевозку 72 пассажиров и предлагает три типа размещения: сюты и суперлюксы, а также королевские люксы.

Королевские люксы занимают половину вагона поезда и имеют площадь около 16 кв. м. Каждый из них может быть оборудован большой кроватью либо двумя односпальными, расположенными рядом. Ванная комната оформлена в викторианском стиле, предусмотрена отдельная приватная гостиная с письменным столом и двумя креслами.

В поезде предусмотрен общий вагон наблюдения. Там можно не только наслаждаться видами в открытом патио, но также посетить бар и зону отдыха. //

TRAIN SUITE SHIKI-SHIMA

B 2017 году East Japan Railway запустил поезд Train Suite Shiki-shima. Сейчас он ходит по маршруту Токио – Хоккайдо. Путешествие длится четыре дня. Поезд рассчитан всего на 34 пассажира и состоит из десяти вагонов, в которых размещаются 17 купе, ресторан и лаунж. В двух головных вагонах находятся обзорные площадки с панорамными окнами.

Интерьеры поезда предложил Кен Окуяма,

известный по работам с Porsche, Ferrari и Maserati. При оформлении вагонов он соединил элементы футуризма, традиционного японского дизайна и ар-деко. Дизайн также отражает экологическую тематику. В частности, в обзорных вагонах пол с зеленым покрытием, напоминающим траву.

Самое дорогое купе оборудовано спальней, гостиной и ванными комнатами, расположенными на двух этажах. //



STR/III PRESS/AFP/East News



courtesy Thierry Gaugain

G TRAIN

Train — это концепт, созданный французским дизайнером Тьерри Гогеном, который приобрел известность как дизайнер эксклюзивных яхт и интерьеров для отелей. Поезд делается под заказ для конкретного владельца, и точных сроков его появления не объявлено. Тем

не менее к работам удалось привлечь крупного машиностроителя Stadler, производителя стекла Saint-Gobain и инженерную фирму Eckersley O'Callaghan.

Предполагается, что внешний корпус поезда из 14 вагонов будет выполнен из высокотехнологичного стекла, которое сможет

менять цвет от полностью прозрачного до непрозрачного или даже черного. Ночью состав будет переливаться золотым оттенком. Регулировать освещение смогут сами пассажиры. Крыши ряда вагонов будут раздвигаться. При этом поезд сможет разогнаться до 160 км/час. //

ROCKY MOUNTAINEER

Поезд категории люкс обязательно должен иметь спальные места. Rocky Mountaineer курсирует в Канаде между Ванкувером и Банфом. Пассажиры выбирают из двух классов: GoldLeaf и SilverLeaf. Но в обоих случаях придется пользоваться только сидячими местами.

Пассажиры GoldLeaf размещаются в двухуровневых купольных вагонах, которые полностью кондиционированы, имеют куполообразные окна во всю длину и оборудованы специальными креслами, на которых могут разместиться группы из четырех человек. Благодаря такому дизайну фактически в ходе всего путешествия в классе GoldLeaf можно наслаждаться видами на открытое небо. Ночевка в поездах этого типа не предусмотрена — пассажиров вывозят в специальные отели по пути следования. //



R.c. Jacyno/Shutterstock/FOTODOM

Специфическое решение сделало поезд уникальным, но не массовым. Большинство покупателей билетов в ВИП-вагоны все же предпочитают иметь возможность заночевать на борту. //

ИНТЕРЬЕРЫ ЛЮД
ПОЕЗДОВ СЕГО
МОГУТ ПОРАЖ
ВООБРАЖЕНИ
ПАССАЖИРС
ДАЖЕ КОРОЛ
В ПУКЛЕ
СОПРЕДЕЛ
НЕУБЕСТИ
ОТСУТСТВИ
ИЛИ СИЖО
ДИВАНАМИ
КОМФОРТА
ПОСТУПЕ
АЩАРОКИ
ДОСТУП
ЗА НЕГО ПЛАТ

КОРОЛЕВСКИЕ ПАССАЖИРС



ИНТЕРЬЕРЫ ЛЮКСОВЫХ ПОЕЗДОВ СЕГОДНЯ МОГУТ ПОРАЖАТЬ ВООБРАЖЕНИЕ, НО НА ЗАРЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ДАЖЕ КОРОЛИ БЫЛИ ВЫНУЖДЕНЫ МИРИТЬСЯ С ОПРЕДЕЛЕННЫМИ НЕУДОБСТВАМИ: ТРЯСКОЙ, ОТСУТСТВИЕМ ОТОПЛЕНИЯ ИЛИ СЛИШКОМ УЗКИМИ ДИВАНАМИ. УРОВЕНЬ КОМФОРТА В ВАГОНАХ ПОСТЕПЕННО ВЫРОС, А ЦАРСКИЙ СЕРВИС СТАЛ ДОСТУПЕН ВСЕМ, КТО МОГ ЗА НЕГО ПЛАТИТЬ.

ДВОРЦЫ НА РЕЛЬСАХ

Создание сетей железных дорог было невозможно без заказа и активного участия государств, потому неудивительно, что первыми клиентами пассажирских люксовых поездов стали правители. Поезда для них постепенно превратились в настоящие резиденции на колесах.

Первой из монарших особ в путешествие по железной дороге отправилась королева Виктория в 1842 году. Она была впечатлена скоростью и плавностью хода по сравнению с каретой.

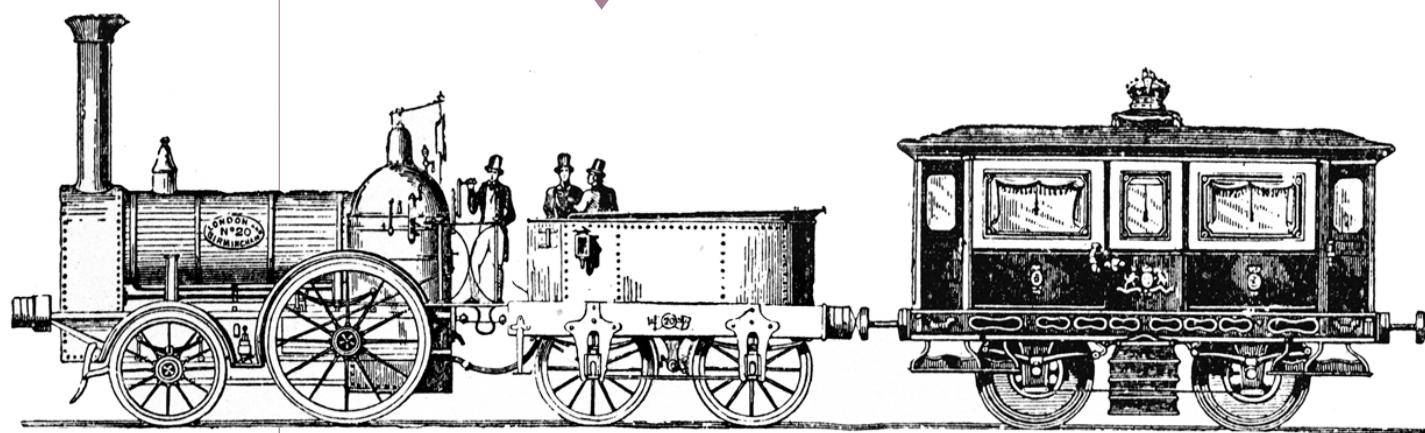
Поначалу королевский вагон был относительно скромным и представлял собой три дилижансных купе с мягкой

обивкой и уютными диванчиками внутри. Но для более долгих путешествий нужно было больше места, поэтому в 1869 году британская корона заказала Железнодорожному заводу в Волвертоне изготовление двух собственных вагонов, которые позднее объединили в один. Изнутри он был отделан пробкой, обит синим шелком и кожей, украшен позолотой. Мебель и декор Ее Величество выбирала лично — от стульев и столиков до занавесок и подсвечников. Имелись и удобства: умывальник, уборная.

Королевские поезда быстро получили популярность в Европе. На континенте первые вагоны такого типа по британскому образцу построили в Брюсселе.

ПЕРВЫМИ КЛИЕНТАМИ ПАССАЖИРСКИХ ЛЮКСОВЫХ ПОЕЗДОВ СТАЛИ ПРАВИТЕЛИ

Поезд королевы Великобритании Виктории (1843 год)



ROGER-VIOLETT via AFP/East-News



SSPL/Gettyimages.com

Салон вагона королевы Великобритании Виктории

В России история люксовых вагонов началась с открытия третьей железной дороги, которая пролегла от Санкт-Петербурга до Москвы. (Ранее уже были построены Царскосельская железная дорога и Варшаво-Венская железная дорога, но на них люксовые вагоны не использовались.) Для первого ее пассажира — императора Николая I — в 1850–1851 годах построили персональный поезд. Он включал салон, кухню, опочивальню, столовую, служебный и свитские вагоны.

В 1866 году для Александра II спроектировали императорский поезд, в состав которого, помимо вагонов императора и наследника, вошли также вагон-электростанция, мастерская, вагон министра путей сообщения и пять вагонов для свиты.

Для поездок за рубеж императору построили отдельный состав. Вагоны и предметы внутреннего интерьера для него заказали во Франции. В поезде уделили особое внимание регулированию микроклимата. Супруга

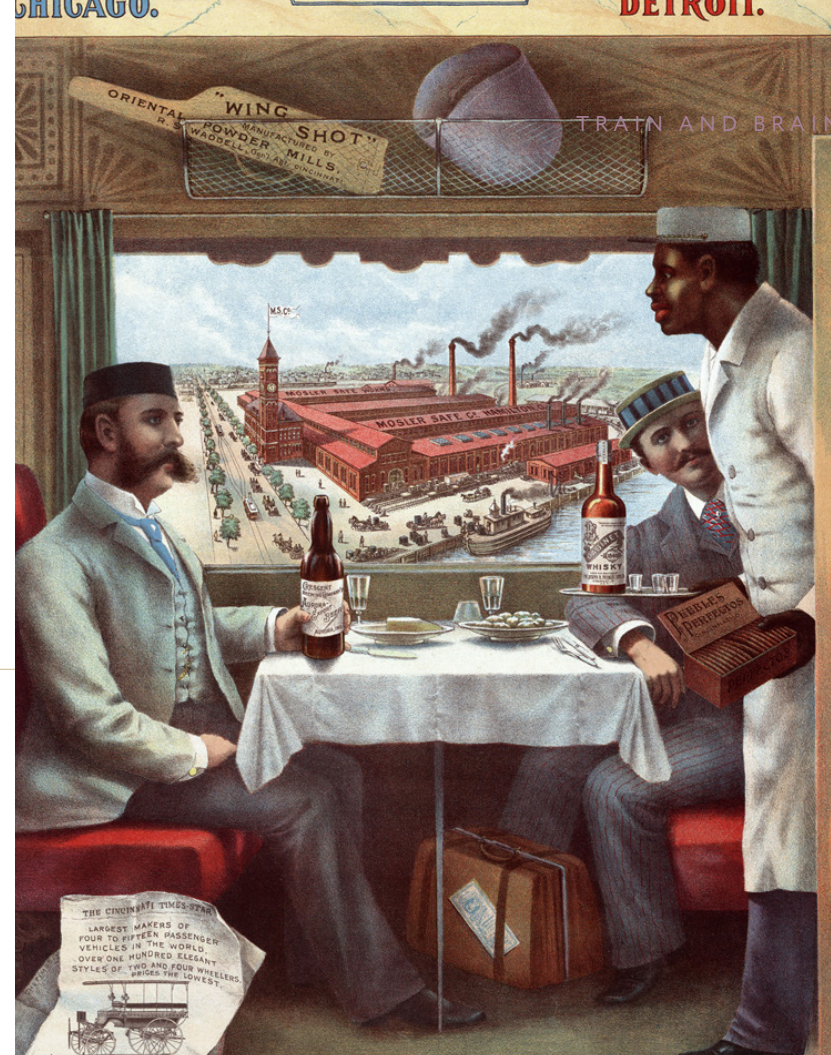
императора много лет страдала туберкулезом, поэтому по всему составу поддерживалась постоянная температура от 13 до 15 градусов. В вагоне императрицы дополнительно установили увлажнители воздуха.

Люксовый винтажный вагон, Великобритания



Ceri Breeze/Shutterstock/FOTODOM

►
Интерьер вагона-ресторана вагона Пульмана



Everett Collection/Shutterstock/FOTODOM

В императорском поезде следующего поколения, построенном для Александра III, работали электрическое освещение, телефонная связь и паровое отопление, имелись ваннные комнаты. В состав входили вагон-электростанция, багажный вагон, вагоны для прислуги и царской свиты, для камеристок и фрейлин императрицы, для наследников и их гувернера, вагон-опочивальня со спальнями императора и императрицы, вагон-салон и кабинет царя, вагон-столовая, два хозяйственных вагона и вагон-церковь. Несмотря на богатство отделки (кожа, бархат, красное дерево и орех), интерьер поезда отличался строгостью.

К 1903 году парк императорских поездов включал уже пять составов. После отречения Николая II царские составы какое-то время использовались Временным правительством, а затем из них сформировали поезд председателя Реввоенсовета.

КОРОЛЕВСКИЕ ПОЕЗДА БЫСТРО ПОЛУЧИЛИ ПОПУЛЯРНОСТЬ В ЕВРОПЕ



Kamira/Shutterstock/FOTODOM

СИWL СОЗДАЛА ЛЮКСОВЫЕ ПОЕЗДА: NORD EXPRESS И SUD EXPRESS

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПЕРСОНЫ

История люксовых поездов, предназначенных для первых лиц, продолжилась в России и в советское время. При их создании больше внимания уделялось безопасности, нежели роскошному интерьеру. Например, вагон-салон Сталина был полностью бронированным и весил 80 т, а вот обстановка внутри была весьма аскетичной. То же можно сказать и о личном вагоне Брежнева, хотя генсек путешествовал по железной дороге много и даже проехал поездом от Москвы до Владивостока, единственный из советских вождей. Для поезда А, на котором ездили руководители страны и важные гости из-за границы, была разработана особая схема движения: первым от станции отправлялся контрольный локомотив без вагонов, за ним — поезд с двумя локомотивами. После второго локомотива в составе шло вагонное прикрытие (несколько обычных вагонов) и лишь потом — правительственный вагон.

По заведенной в царские времена традиции персональный вагон имеется и в распоряжении главы Российских железных дорог. Он тоже отличается от обычного вагона интерьером, но служит прежде всего домом на колесах и кабинетом, где можно проводить рабочие встречи.

БУРЖУАЗНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Возможность путешествовать по-королевски, не имея монарших титулов или руководящих должностей, появилась благодаря Джорджу Пульману, американскому изобретателю и промышленнику.

Он построил первый в мире спальный вагон Pioneer в 1864 году, всего через 34 года после того, как в Соединенных Штатах начали курсировать первые пассажирские поезда. Путешествие в вагонах такого типа стоило в пять раз дороже, чем в обычных сидячих.

Сделать хорошую рекламу поезду помогла трагедия. После убийства Авраама Линкольна Пульман организовал перевозку тела президента из Вашингтона в Спрингфилд, к месту захоронения, в траурном поезде. Его гроб находился в спальном вагоне, который сам Линкольн заказал для себя при жизни. Маршрут процессии протянулся через всю страну и длился две недели. После завершения церемонии заказы

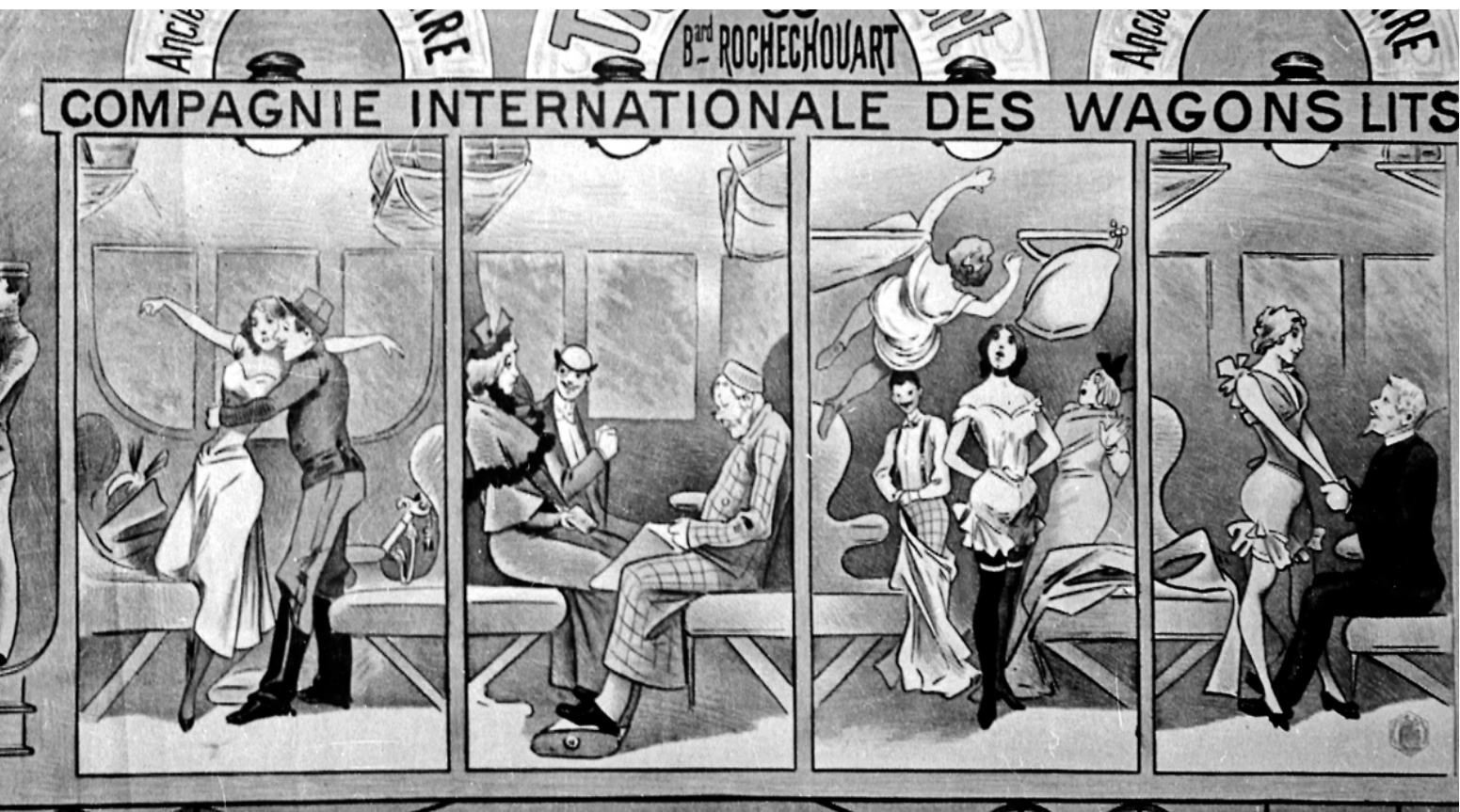
на спальные вагоны значительно возросли.

С 1867 года Pullman Palace Car Company начала серийный выпуск слипперов. Отделка люксовых вагонов соответствовала королевским стандартам, но в отличие от монархов богатые пассажиры были готовы платить и за дополнительные услуги. Так, в поездах Пульмана появился и первый в мире вагон-ресторан. Чтобы пассажиры безопасно его посещали, состав оборудовали безопасным сквозным проходом между вагонами. Популярность пульманов быстро преодолела океан — на них пересели английские аристократы.

КОМБИНИРОВАННАЯ РОСКОШЬ

В континентальную Европу Пульману продвинуть свои поезда не удалось. Там появился свой оператор роскошных перевозок Compagnie

▼
Королевские вагоны в Национальном железнодорожном музее в Йорке



ROGER-VIOLETTE via AFP/East News

Internationale des Wagons-Lits (CIWL). Ее будущий владелец, бельгийский инженер Жорж Нагельмакерс в юности отправился в США, где за девять месяцев подробно изучил вагоны Пульмана.

В 1870 году он предложил свой проект разработки европейских спальных вагонов. Через несколько лет в Париже ему удалось основать свою компанию.

Именно Нагельмакерс создал знаменитый Orient Express (Восточный экспресс) — первый поезд, соединивший Восток и Запад. Его успех во многом способствовал разви-

тию железнодорожного туризма во многих странах и росту ожиданий путешественников.

До Первой мировой войны CIWL была единственной компанией в Европе, которая обслуживала международные маршруты. Помимо Восточного экспресса, CIWL создала и другие знаменитые люксовые поезда: Nord Express и Sud Express.

Нагельмакерс внес вклад и в эволюцию люксовых железнодорожных перевозок. Благодаря активности предпринимателя в мире появились смешанные составы. Он убедил операторов железнодорожных перевозок включить его спальные вагоны в обычные составы, чтобы пассажиры могли выбирать уровень комфорта.

▲
Афиша оперы
Orient Express

Granger Collection/TACC



Orient Express

УСПЕХ ORIENT EXPRESS СПОСОБСТВОВАЛ РАЗВИТИЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТУРИЗМА

КРЕАТИВНЫЙ КОМФОРТ

В XX веке на развитие железнодорожных перевозок влияла Вторая промышленная революция. Появление высококачественной стали, развитие химической промышленности, внедрение электричества способствовали повышению комфорта пассажиров. Вагоны стали длиннее и просторнее, между ними появились широкие переходы. Ткани и другие материалы, используемые в интерьерах, стали разнообразнее и ярче. Крыши начали приобретать округлую форму и становиться выше, что позволило добавить в вагоны надоконные и подоконные задвижные вентиляторы и потолочные вытяжные дефлекторы.

Однако люксовые поезда становились не только комфортнее. Чтобы привлечь пассажиров, владельцы начали выделять свои вагоны с помощью смелых

В XX ВЕКЕ ВЛИЯНИЕ НА ДИЗАЙН НОВЫХ ПОЕЗДОВ ОКАЗАЛ СТИЛЬ STREAMLINE MODERNE



Everett Collection/Shutterstock/FOTODOM

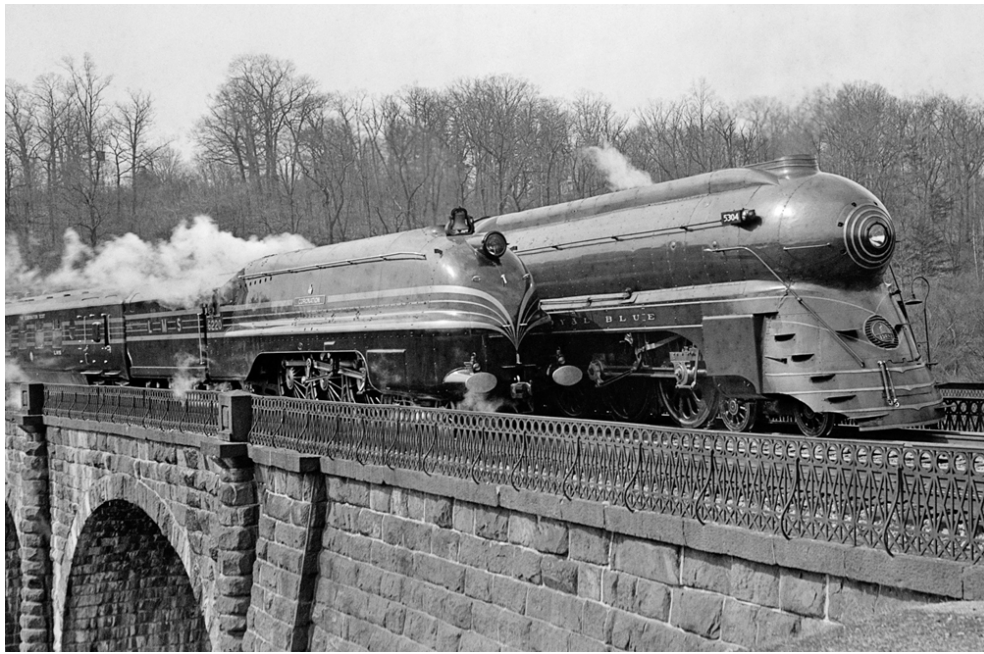
дизайнерских проектов. Традиционные классические решения, применяемые при оформлении интерьеров, скоро перестали быть доминирующими.

Уже в XX веке значительное влияние на дизайн новых поездов оказал художественный стиль Streamline Moderne, для которого характерны обтекаемые формы, элегантность, натуральные цвета и гладкие фактуры в сочетании с функциональностью.

▲
Интерьер вагона-ресторана
середины XX века

САМЫЙ ВОСТОЧНЫЙ ЭКСПРЕСС

Элитные поезда для платежеспособных пассажиров в конце XIX века начали строить и в России. Самый известный из них — Сибирский экспресс, который ходил из Санкт-Петербурга в Иркутск в начале XX века. В нем можно было музицировать на пианино, играть в бильярд, принимать горячую ванну, уединиться с книгой в библиотеке или заниматься гимнастикой в специальном зале. При этом поезд оборудовали автономной электростанцией и водяным отоплением. Последнее новшество было особенно актуально для российской зимы и стало прорывом в технологиях отопления поездов. В странах с более мягким климатом основными приспособлениями для обогрева вагонов долгое время оставались грелки для ног — длинные металлические ящики, которые на станциях наполнялись горячей водой или песком.



Everett Collection/Shutterstock/FOTODOM

В США
ПРИМЕРОМ
ПОЕЗДА
В СТИЛЕ
**STREAMLINE
MODERNE СТАЛ
MERCURY**

Поезд в стиле
Streamline

В США примером такого «поезда будущего» стал Mercury, разработанный промышленным дизайнером Генри Дрейфусом и представленный в 1936 году. За океаном в 1935 году британская компания LNER запустила модернизированный в том же стиле локомотив LNER Class A4.

Переход к плавным линиям при проектировании поезда и внутреннего интерьера стал одним из первых этапов формирования новой роскоши. Ее признаком со временем станет возможность

вести привычную жизнь даже в путешествии: любоваться пейзажами через большие окна, быть свободным в движениях благодаря эргономичной мебели, работать, оставаться в курсе новостей. Для всего этого не всегда требуется покупать билет в поезд с дворцовым интерьером, зато важны решения для удобства пассажира и эргономика вагона, в котором путешествуешь. //

Коротко

■ Поначалу королевский вагон был относительно скромным и представлял собой три дилижансных купе с мягкой обивкой и уютными диванчиками внутри.

■ Возможность путешествовать по-королевски, не имея монарших титулов, появилась благодаря Джорджу Пульману.

■ Жорж Нагельмакерс убедил операторов железнодорожных перевозок включить его спальные вагоны в обычные составы.

■ В XX веке значительное влияние на дизайн новых поездов оказал художественный стиль Streamline Moderne.



Heritage-Images/Curt Teich Postcard Archives/Alamy Images/East News

Реклама 0+

**ВЫ НАХОДИТЕСЬ ЗДЕСЬ
ВСЕГДА. СЕГОДНЯ. ПОСЛЕЗАВТРА**

Выставка Музея Транспорта Москвы

В ДНХ. ОТКРЫТИЕ 4 МАРТА 2023



Московский транспорт


+7 495 539-54-54 transport.mos.ru
3210 с мобильного vk.com/dtroad

