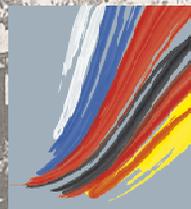


SIEMENS

Акционерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ



160

«Сименс»
в России

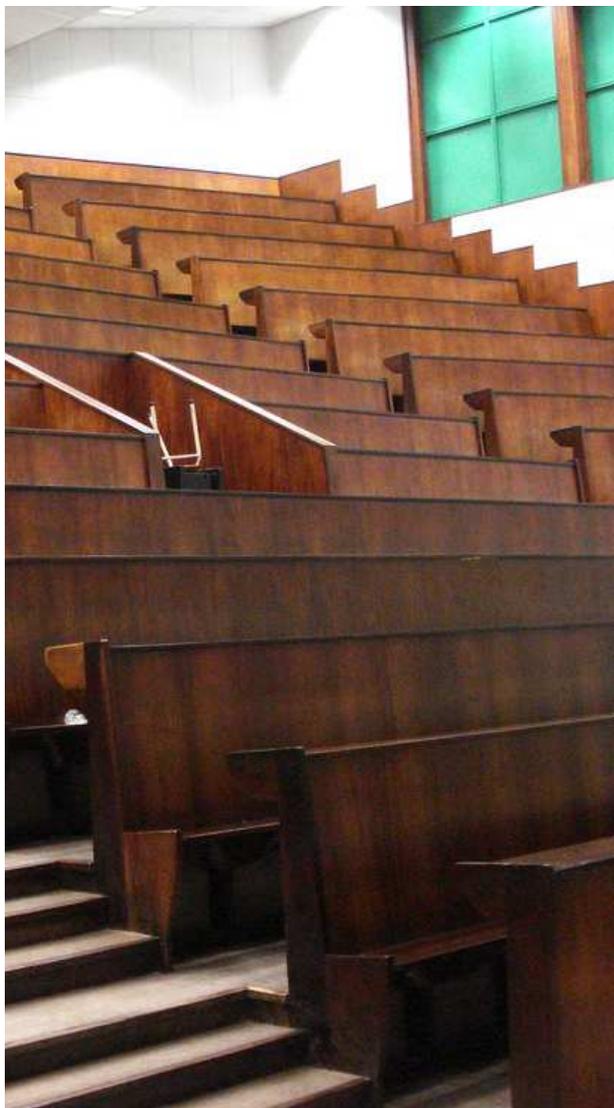
с 1853 года

Московский Государственный Университет Путей Сообщения (МИИТ 18.12.2013)

«Высокоскоростное движение в России»

Опыт и актуальные тенденции развития компании «Сименс»

Содержание лекции



1. «Сименс» 160 лет в России
2. Преимущества высокоскоростных железных дорог
3. История развития высокоскоростного железнодорожного транспорта
4. Основные принципы построения высокоскоростных магистралей
5. Вопросы и ответы.

SIEMENS

Акционерное Общество
Русскихъ Электротехническихъ Заводовъ
СИМЕНСЪ и ГАЛЬСКЕ

«Высокоскоростное движение в России»

«Сименс» 160 лет в России»

«Сименс» в мире

- «Сименс АГ» – крупнейший электротехнический концерн, мировой лидер в области решений для широкого спектра отраслей промышленности.
- Более 165 лет имя «Сименс» является синонимом передовых технологий, прогресса и неуклонного роста.
- Концерн представлен почти в 190 странах мира и объединяет более 370 тысяч сотрудников.
- В 2012 финансовом году оборот концерна превысил 78,3 млрд. евро, а чистая прибыль составила почти 4,5 млрд. евро.



«Сименс» в России и Центральной Азии

- Около 3500 сотрудников;
- Оборот в 2012 г. – ок. € 1,9 млрд.;
- Новые заказы – св. € 2,4 млрд.;
- Широкий спектр продукции и услуг, комплексные решения для различных отраслей российской экономики.

Основные стратегические направления:

- Локализация;
- Регионализация;
- Энергоэффективность;



Инновации – движущая сила прогресса

Индустриальная экономика

1848-1849

Первая телеграфная линия в Германии



1879

Первая электрическая железная дорога



1903

Первый высокоскоростной электровоз



Постиндустриальная экономика

1958

Первый имплантируемый кардиостимулятор



2002

Transrapid Шанхай



1800



1853-1855

Строительство русской телеграфной сети

1900



1886

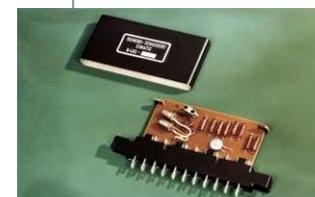
Строительство системы освещения Невского проспекта и Зимнего Дворца



1930

Электровоз Е44

2000



1959

Электронная система управления Simatic



2009

Первый высокоскоростной поезд Спасан для ОАО «РЖД»

Кластер «Россия и Центральная Азия»: представительства и региональные офисы



Преимущества высокоскоростных железных дорог

«Высокоскоростное движение в России»

Определение высокоскоростного железнодорожного транспорта



INTERNATIONAL UNION
OF RAILWAYS

Международный Союз Железных Дорог (UIC) определяет высокоскоростное движение по следующим основным характеристикам:

1. Инфраструктура:

- Спроектирована специально для скоростей ≥ 250 км./ч.;
- Модернизирована для скоростей до 200 км./ч.

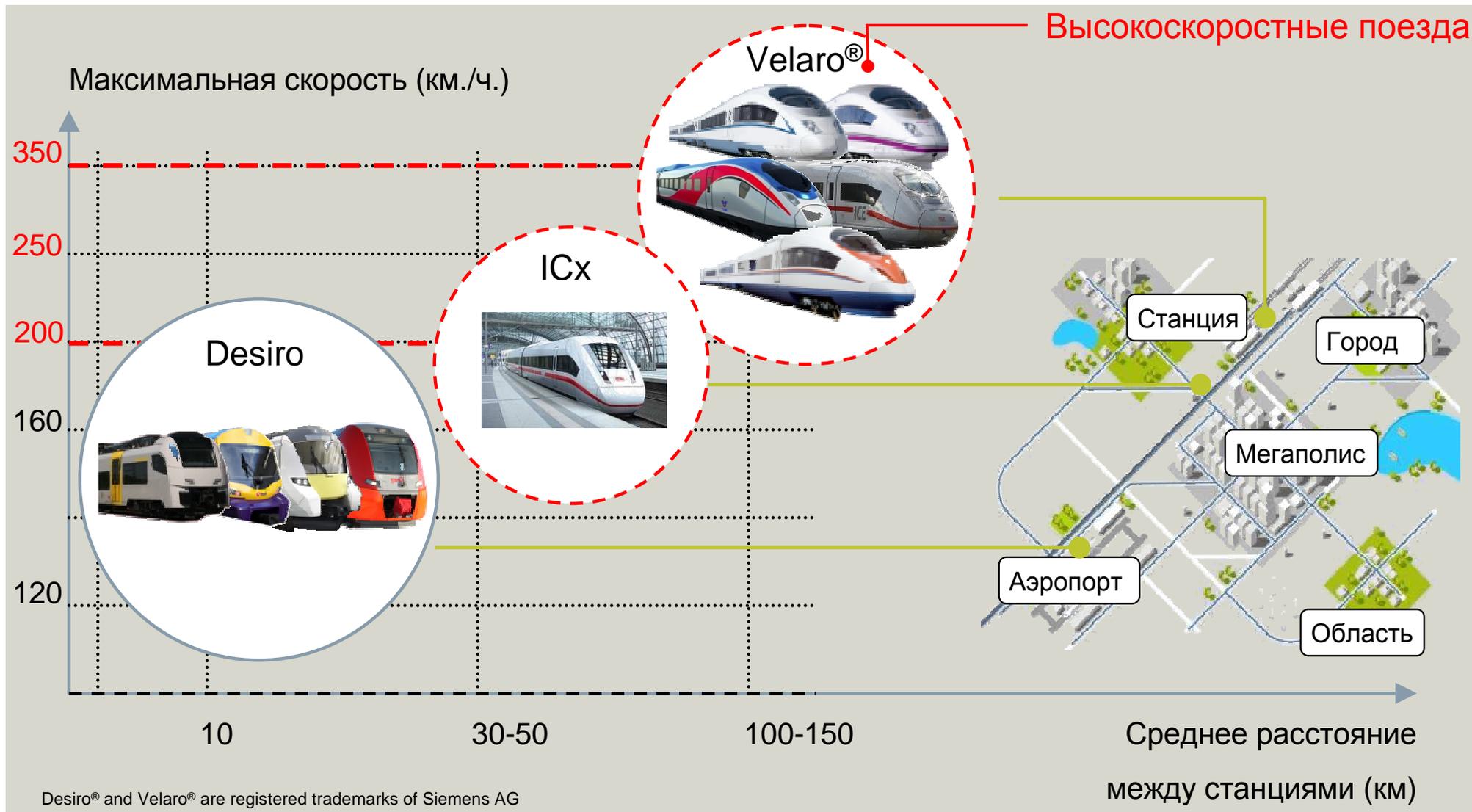
2. Подвижной состав:

- Движение на скоростях ≥ 250 км./ч. на специально спроектированном пути, с возможностью достижения ≥ 300 км./ч.

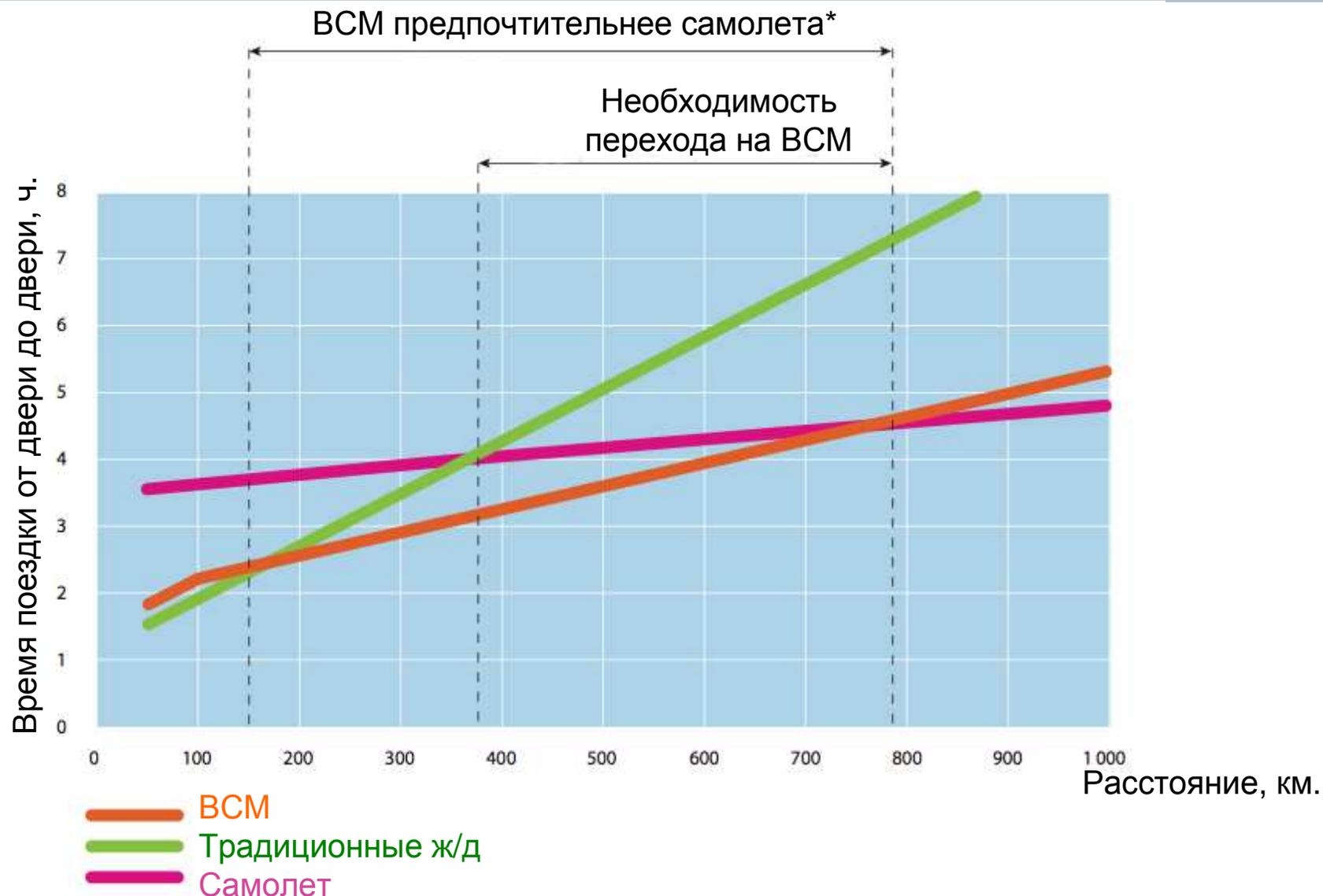
3. Совместимость:

- Подвижной состав должен быть спроектирован с учетом всех особенностей инфраструктуры.

Определение высокоскоростного поезда

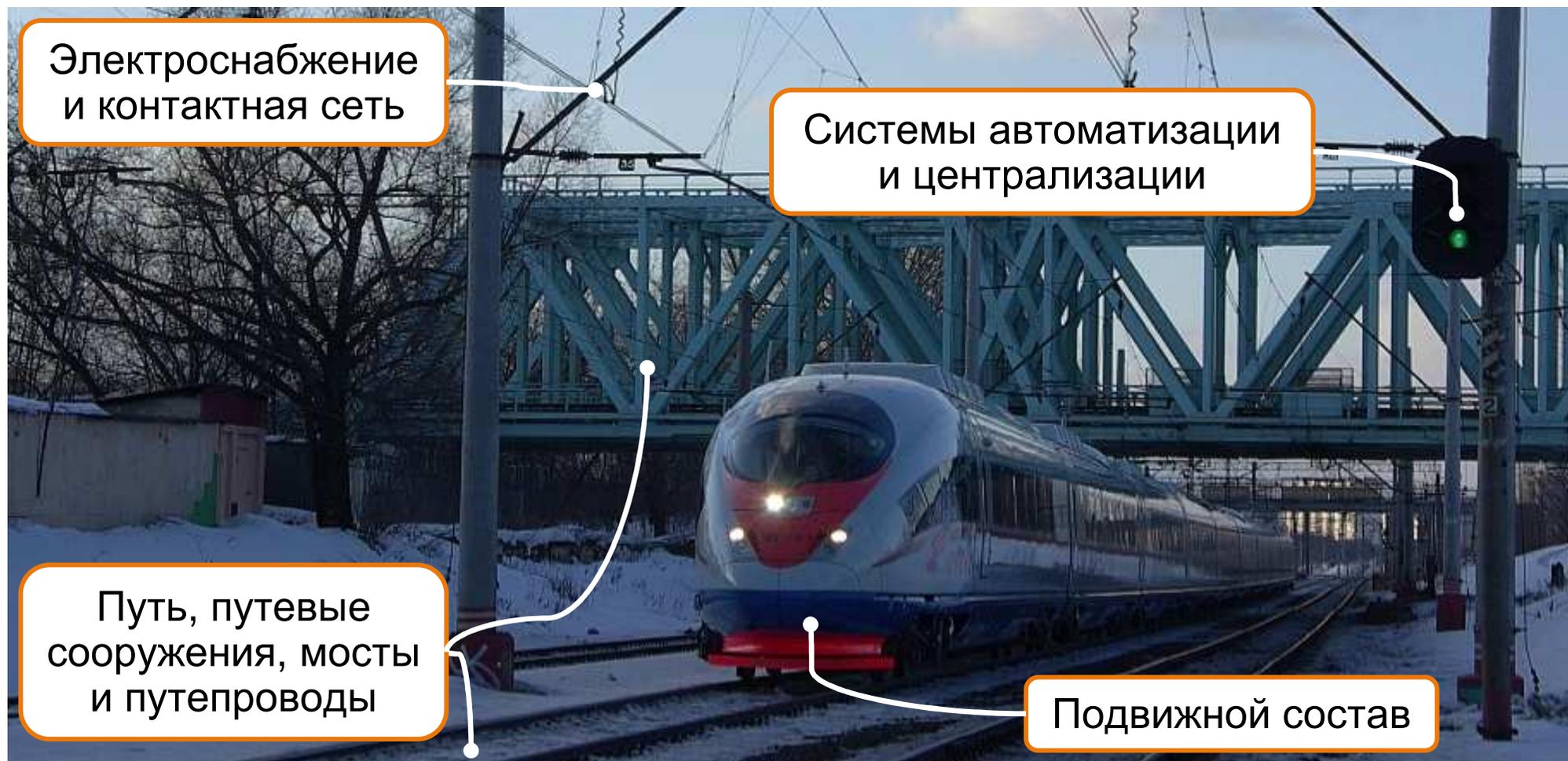


Предпочтительность высокоскоростных железных дорог по времени пути



*По данным отчета High-speed rails: international comparisons, Steer Davies Gleave, Commission for Integrated Transport, London, 2010.

Компоненты высокоскоростных железных дорог



Депо

Вокзалы

Станции

Основные преимущества высокоскоростных железных дорог для пассажиров



Экономия времени



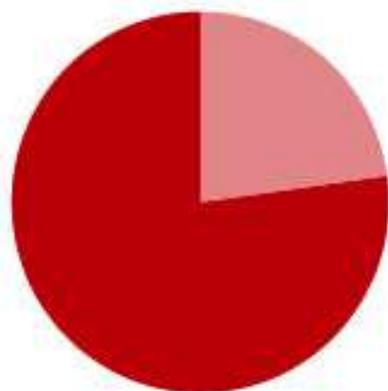
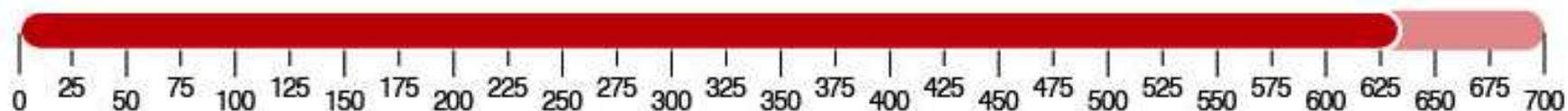
Повышенный комфорт



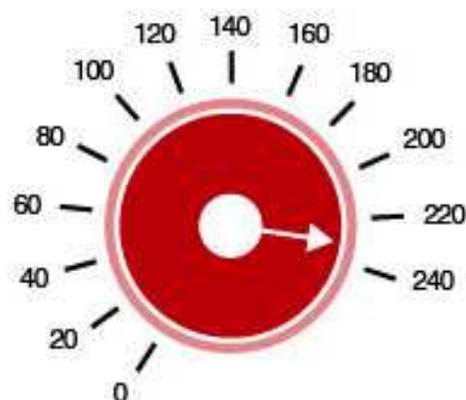
Экологичность

Смещение функций

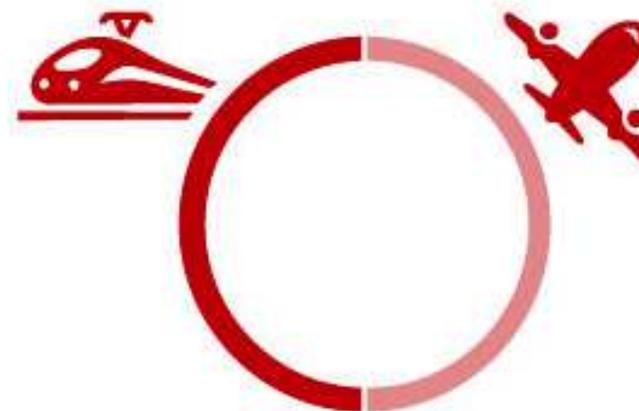
Madrid - Barcelona Расстояние: 630 км.



Время в пути:
2ч.45мин.



Макс. скорость:
229 км./ч.



Доля рынка:
ВСЖД – 50% Самолет – 50%

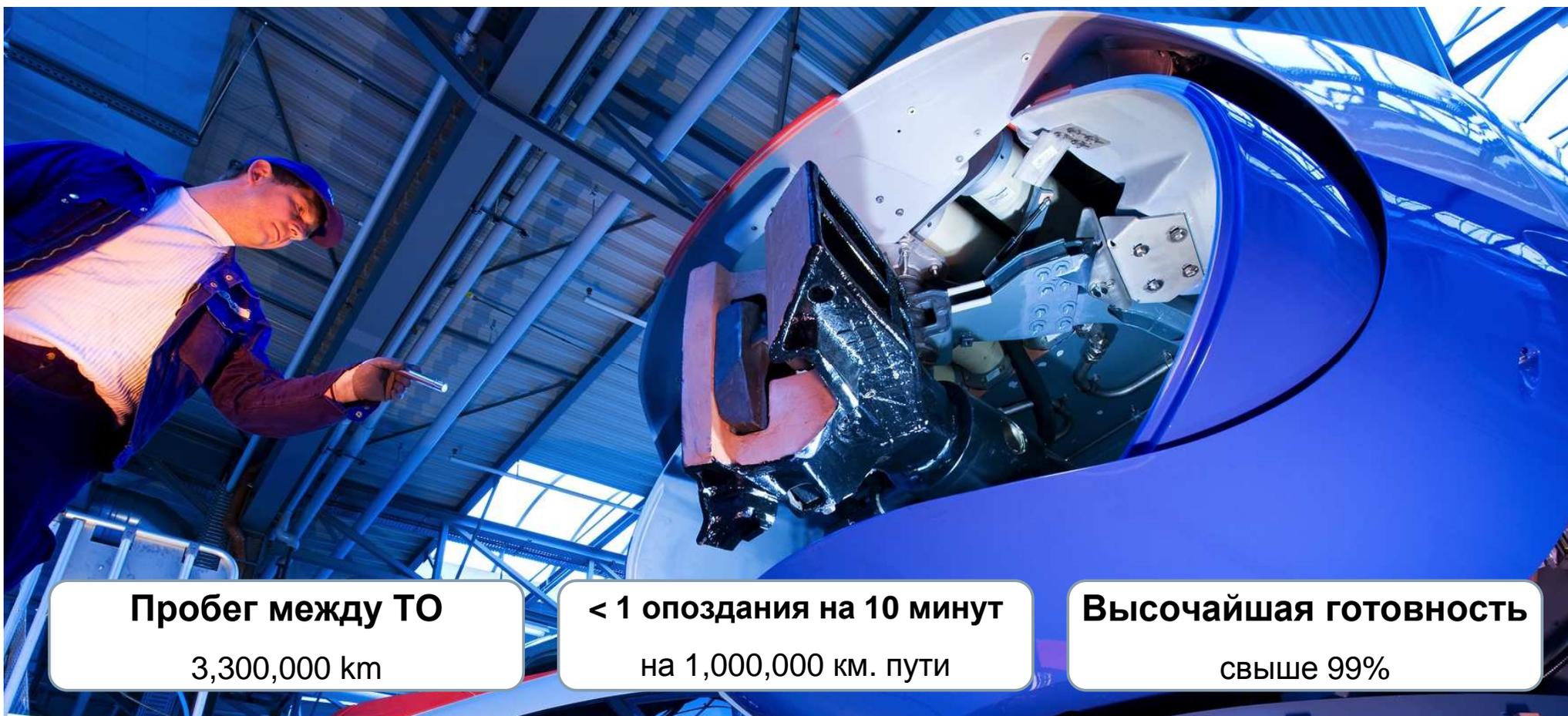
Соотношение транспортных потоков на воздушном и железнодорожном транспорте
(источник: UIC, отдел высокоскоростного движения)

Основные преимущества высокоскоростных железных дорог для операторов

Повышение престижа ж/д перевозок.

Увеличение продаж билетов.

Снижение операционных затрат.



Пробег между ТО

3,300,000 km

< 1 опоздания на 10 минут

на 1,000,000 км. пути

Высочайшая готовность

свыше 99%

Социально-экономические преимущества высокоскоростных железных дорог

Социально-экономическое
развитие регионов.

Повышение мобильности
населения.



История развития высокоскоростного железнодорожного транспорта

«Высокоскоростное движение в России»

Этапы развития высокоскоростного железнодорожного транспорта

1903г. экспериментальный поезд с оборудованием Siemens-Halske развил скорость 206 км./ч.

1964г. Япония, высокоскоростной поезд Shinkansen между Токио и Осака, скорость до 210 км./ч.

Высокоскоростная магистраль Париж-Леон с поездами TGV, скорость до 260 км./ч.

1991г. Линия Ганновер-Вюрцбург с поездами ICE1, скорость до 280 км./ч.

1992г. Высокоскоростная магистраль Мадрид-Севилья

2009 г. - регулярное сообщение высокоскоростных поездов «Сапсан», скорость до 250 км./ч..

(Электропоезда ЭР200 находились в эксплуатации с 1984г.)

1903 -
Германия

1964 -
Япония

1981 -
Франция

1991 -
Германия

1992 -
Испания

1997 -
Бельгия

2001 -
Италия

2004 -
Корея

2008 -
Китай

2009 -
Россия



© ООО «Сименс» 2013 Все права защищены.

Эволюция принципов построения высокоскоростных поездов на примере «Сименс»

Надежность и гибкость

Прибыльность и качество оказания услуг

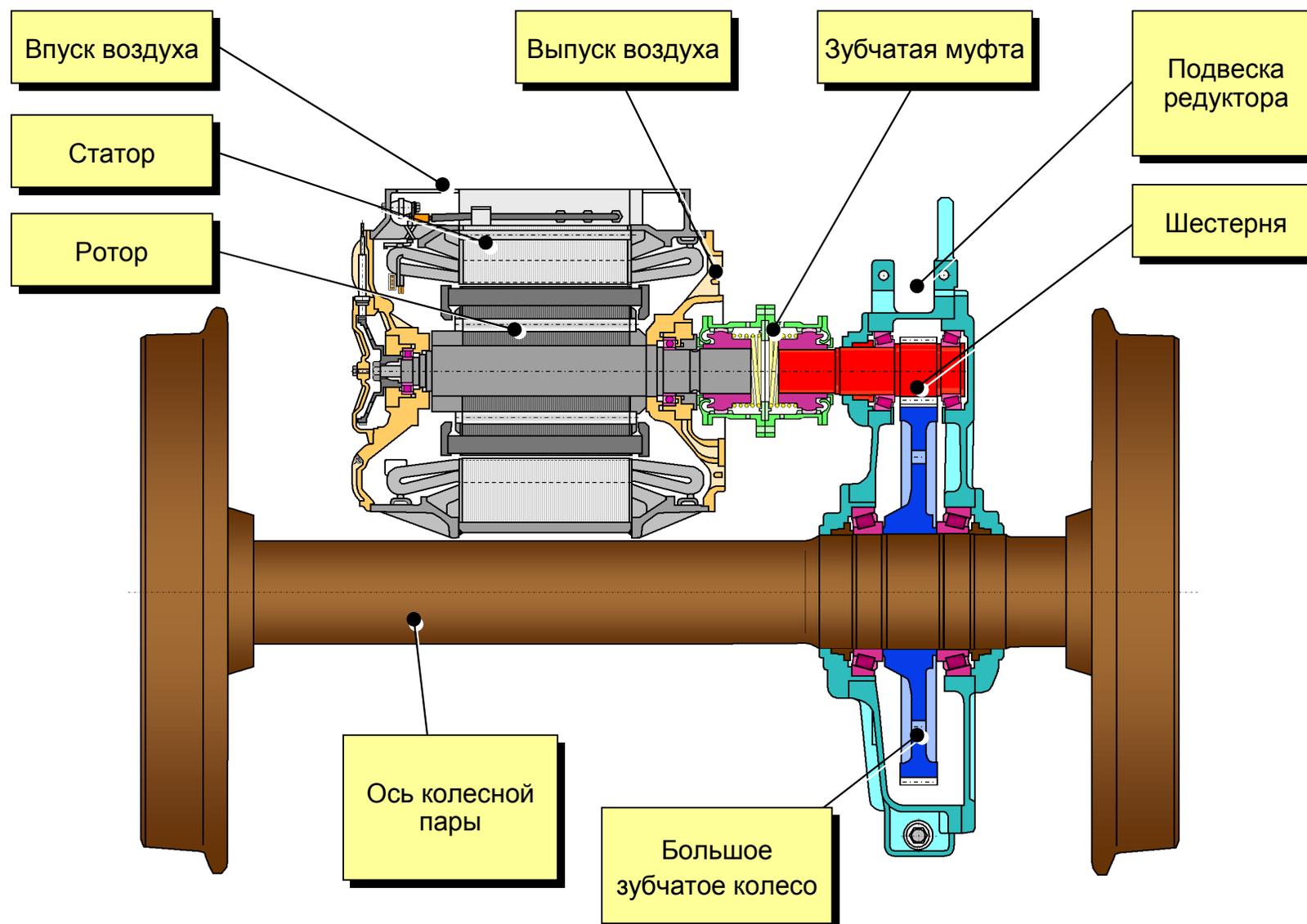


ICE 3 – Технические особенности

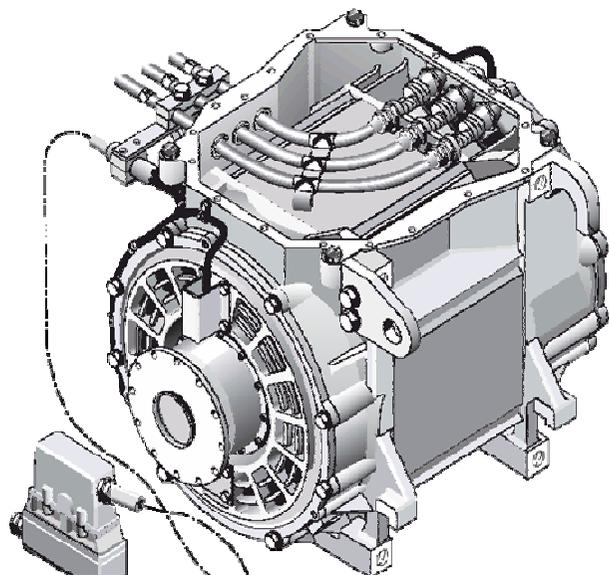


- Распределенная тяга – равномерное размещение тягового оборудования по всей длине состава;
- Кузов из крупноразмерных алюминиевых панелей;
- Применение композитных материалов;
- Тяговые 3х вагонные группы + промежуточные прицепные вагоны – гибкая конфигурация;
- Питание от 4 родов тока – возможность эксплуатации по всей Европе;
- Новая электронная система управления цепями поезда – TCN (train control network).

ICE 3 – Технические особенности - принципиальная схема привода

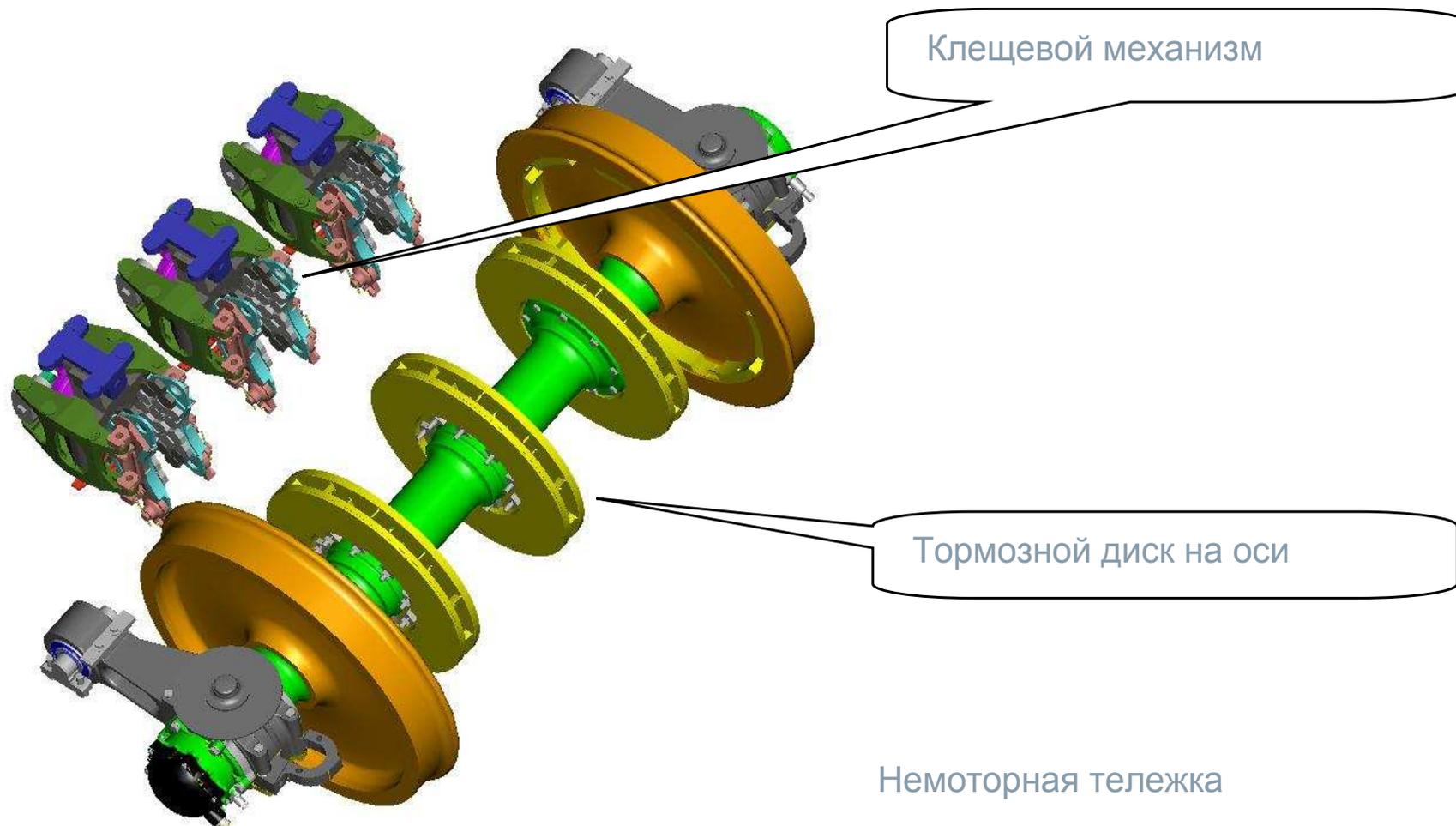


ICE 3 – Технические особенности - тяговый двигатель

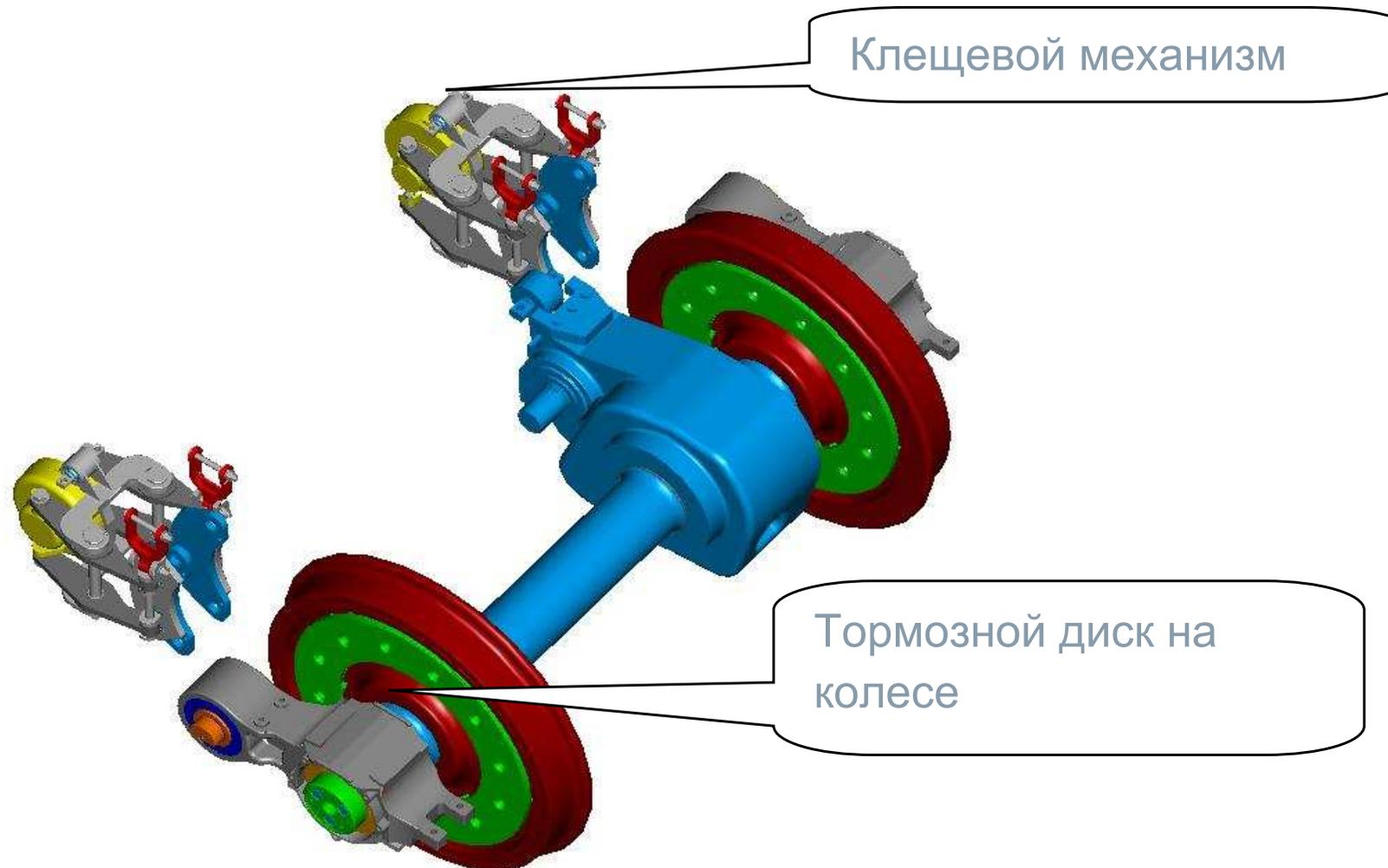


- Малый вес
- Вентиляция от внешней системы
- Хорошо зарекомендовавшая себя конструкция
- Конструкция, почти не требующая техобслуживания
- Передаточное число редуктора: 1:3,033
- Низкий уровень шума
- Мощность тягового двигателя 500 кВт

ICE 3 – Технические особенности - компоненты тормозной системы



ICE 3 – Технические особенности - компоненты тормозной системы



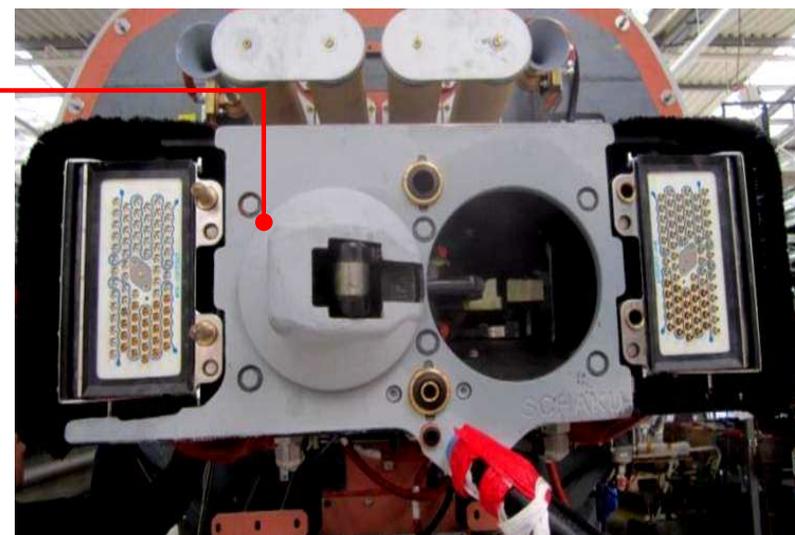
Моторная тележка

ICE 3 – Технические особенности



Применение модульных систем пассивной безопасности – крэш модули

Полное механическое, пневматическое и электрическое объединение цепей при использовании по системе многих единиц



Мировой опыт «Сименс» в проектах высокоскоростных поездов

Более 400 высокоскоростных поездов и компоненты для более 200 поездов по всему миру

ICE T / ICT 2 / ICE TD

11 x 5-car EMU

60 x 7-car EMU

20 x 4-car DMU



Германия

284 EMU

20 DMU

(Голландия,
Бельгия,
Швейцария)

Россия

Velaro RUS

16 x 10-car EMU



ICE 3 + option

67 x 8-car EMU



Китай

Velaro CN

60 x 8-car EMU

Components for 237 EMU



Velaro D

16 x 8-car EMU



Турция

Velaro Turkey

7 x 8-car EMU



Англия

Velaro e320

10 x 16-car EMU

Испания

Velaro E / E2

26 x 8-car EMU



ICE® is a registered trademark of DB AG

Германия

- Эксплуатация с: 1991 г.
- Протяженность участка: 1.200 км
- Линий: 11
- Колея: 1.435 мм
- Энергопитание:
15 кВт пер. тока, 16,7 Гц
- Кол-во поездов: >300
- Кол-во типов: 5



ICx - 2017



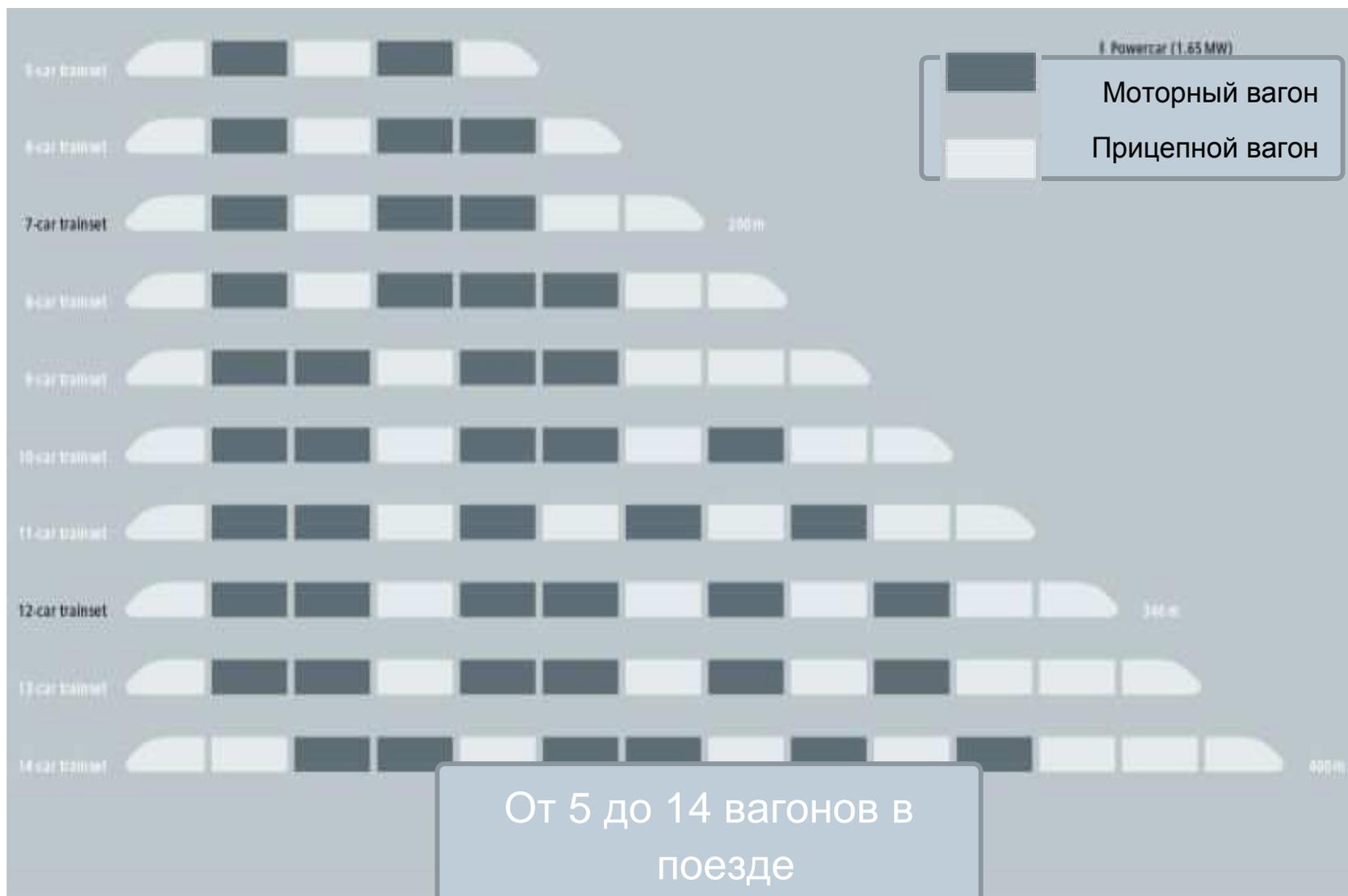
Германия – ICx (2012 г.)



Технические данные

В эксплуатации	С 2012 г.
Составность	7 или 10 вагонов
Электропитание	15 кВ пер., 16,7Гц; 1,5 кВ пост.; 3 кВ пост.; 25 кВ пер., 50Гц.
Мощность приводов	4,9 МВт (7 ваг.) 8,2 МВт (10 ваг.)
Максимальная скорость	230 км/ч
Колея	1,435 мм
Вместимость	499 мест (7 ваг.), 724 (10 ваг.)
Тип	EMU

ICx – Идеальная модульность



Россия – Velaro RUS «Сапсан» (2009 г.)



Технические данные

В эксплуатации	С 2009 г.
Составность	10 вагонов
Электропитание	25 кВ пер. тока, 50 Гц; 3 кВ пост.
Мощность приводов	8,8 МВт
Максимальная скорость	250 км/ч
Колея	1,520 мм
Вместимость	604
Тип	EMU

«Сапсан»: пример успешного международного сотрудничества в сфере ВСМ

Международное научно-техническое сотрудничество в рамках проекта:

Патенты на технические решения	20
Оформленные изобретения	4
Использование высокотехнологичных российских компонентов	КЛУБ-У
Ориентация на энергоэффективность (расход удельного топлива на пассажира / 100 км)	0,33 л

Пример эффективного использования концепции стоимости жизненного цикла:

Коэффициент готовности	0,95
Межремонтный пробег (тыс. км)	1250
Сервис на 1 км (Евро)	2,95
Срок службы (лет)	30



«Сапсан»: новые разработки для пространства 1520

Тележки:

- Конструкция для колеи 1520мм
- Учет условий пути: увеличение хода рессорного подвешивания на 100мм
- Использование марок стали с учетом -50oC
- Проведение испытаний на прочность и виброустойчивость по российским нормам



Кузов вагона:

- Учет большего диапазона температур (колебание длины материала)
- Забор воздуха для охлаждения тяговых компонентов с крыши
- Герметизация подвагонного пространства и предотвращение проникновения снега
- Проведение испытаний на соударение для вагонов



Внутренние и внешние компоненты:

- Выбор компонентов для низких температур
 - Элементы крепления
 - Резиновые уплотнения, пластмассы
- Защита подвагонного оборудования от снега и льда защитными щитами
- Токосъемники с пневматическим цилиндром с коротким ходом, обеспечивающим поднятие токосъемника из замерзшего состояния



«Сапсан»: новый подход к техническому обслуживанию



Превентивные сервис и техническое обслуживание - залог блестящей эксплуатационной готовности поездов.

Диагностика поездов во время их движения по маршруту с помощью систем телекоммуникации – минимизация временных затрат на сервисные работы

Сервис – катализатор внедрения усовершенствованных технических решений:

Усовершенствована конструкция шлангов пескоподачи

Минимизировано образование льда на ключевых узлах и агрегатах в зимних условиях

Качественное совершенствование подвижного состава нового поколения

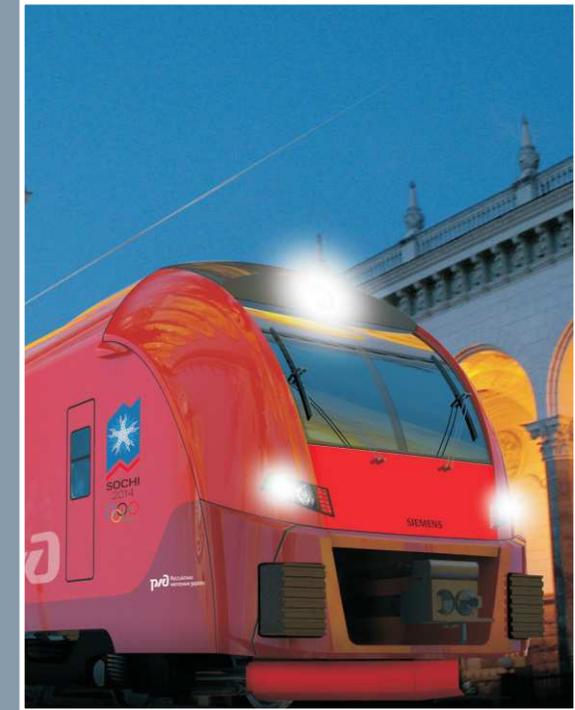
SIEMENS



- Коэфф. готовности - **0,95**
- Отказы на 1 млн. км - **1**
- Межрем. пробег (тыс. км) - **1250**
- Срок службы (лет) - **30**
- Расход удельного топлива на пассажира / 100 км) - **0,33 л**



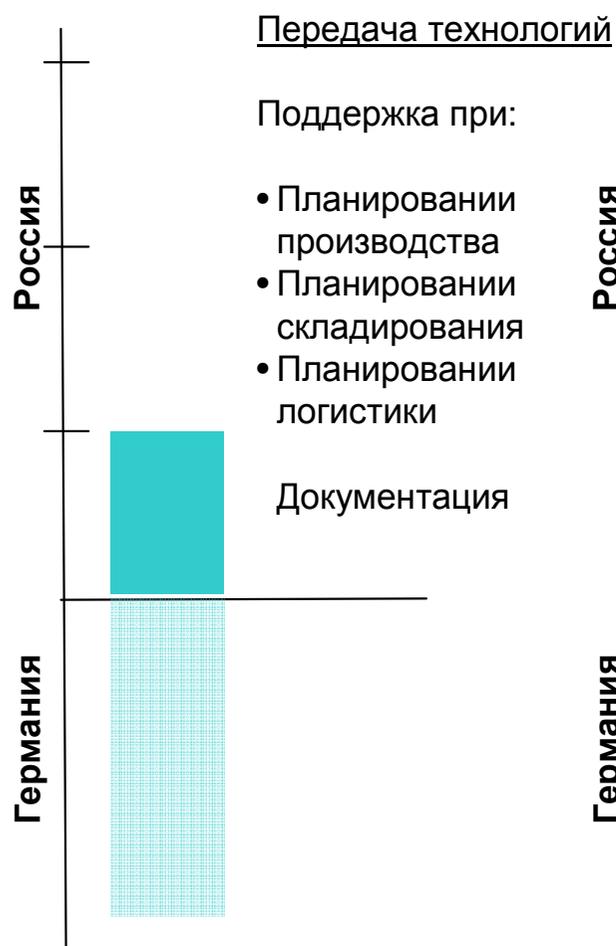
- Асинхронный привод
- Увеличение мощности часового режима на валах на **32%***
- Увеличение силы тяги часового режима на **15%***



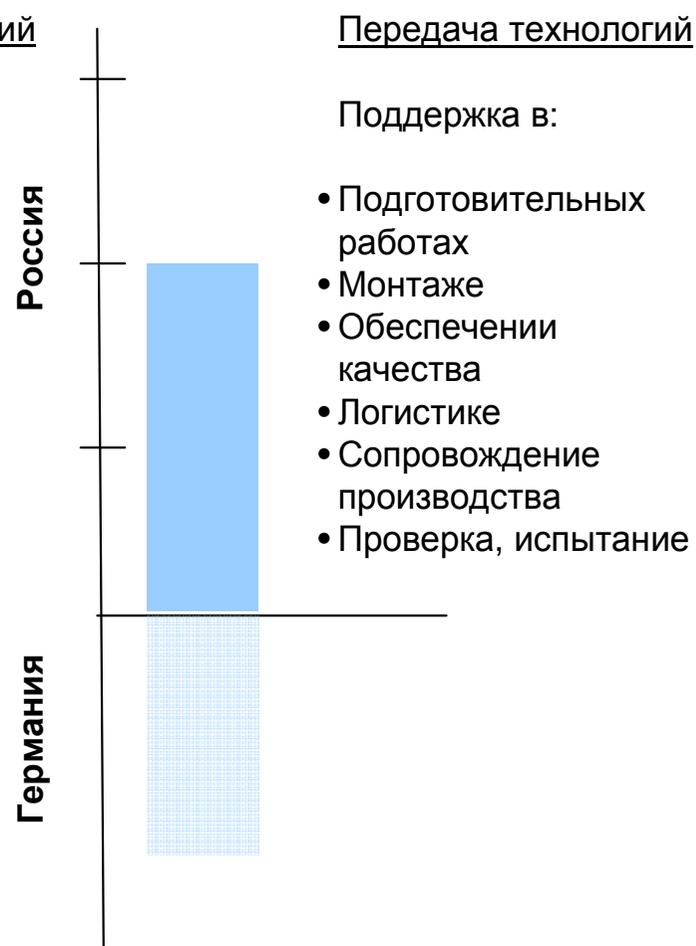
- Алюминиевый кузов
- Уменьшенное энергопотребление
- Возможность рекуперации
- Упрощение обслуживания
- Гибкая конфигурация

Инновационное развитие – локализация производства и трансфер ноу-хау

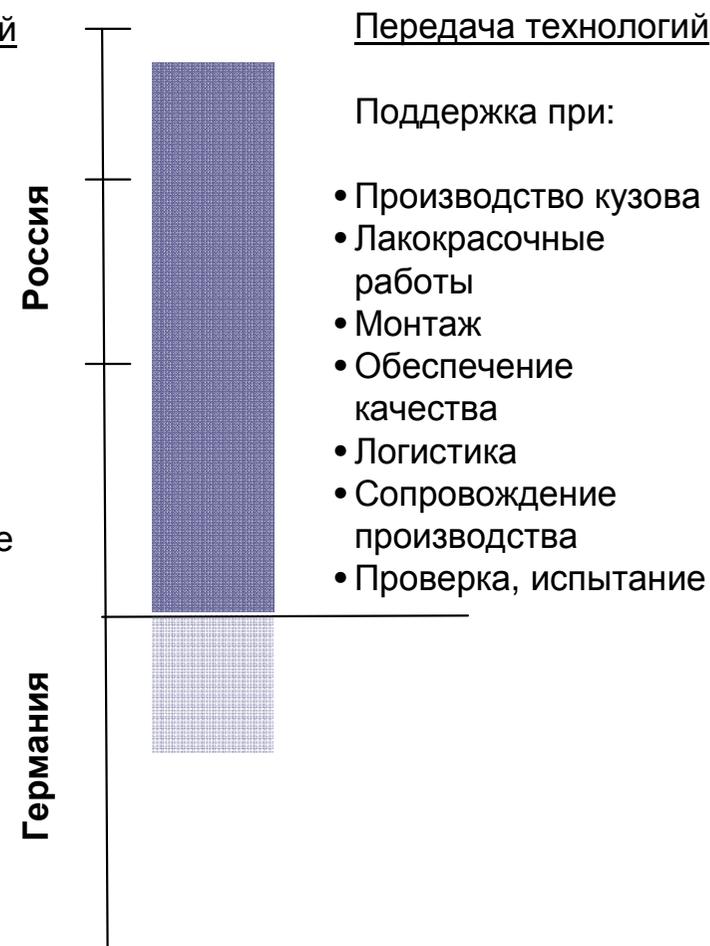
Степень локализации – I



Степень локализации – II



Степень локализации – III



Сименс занимает активную позицию в сфере локализации производства в России (1/2)

ООО «Сименс высоковольтные аппараты»



«Сименс АГ» - 100%
г. Воронеж

Производство,
инжиниринг, сбыт,
обслуживание
высоковольтных
коммутационных
аппаратов и их
компонентов
(72,5 кВ - 550 кВ)

ООО «Сименс Электропривод»



ЗАО «РЭПХ» - 34%,
«Сименс АГ» - 66%
г. Санкт-Петербург

Производство и
обслуживание
высоковольтных
электродвигателей и
преобразователей
частоты.

ООО «Трансконвертер»



ЗАО «Трансмашхолдинг» -
65%, «Сименс АГ» - 35%
г. Москва

Производство и
обслуживание
высоковольтных
статических
преобразователей для
подвижного состава.

ООО «Уральские локомотивы»



ЗАО «Группа Синара» -
50%, «Сименс АГ» - 50%
г. Верхняя

ПышмаПроизводство и
обслуживание грузовых
электровозов 2ЭС6 и
2ЭС10.

Сименс занимает активную позицию в сфере локализации производства в России (2/2)

ВОЗМОЖНО

Производство Desiro



СП с ЗАО «Группа Синара», г. Верхняя Пышма

16 поездов пригородного сообщения Desiro с 2014 г.,
уровень локализации - 20%

1.200 вагонов Desiro – старт в 2015 г.,
уровень локализации – 80%

Производство тележек



СП по производству тележек для Desiro

Запуск производства в 2015 г.

ООО «Сименс Трансформаторы»



г. Воронеж

Производство, сбыт и обслуживание трансформаторного оборудования для тяговых подстанций и подвижного состава.

Пуск производства – конец 2011 г.

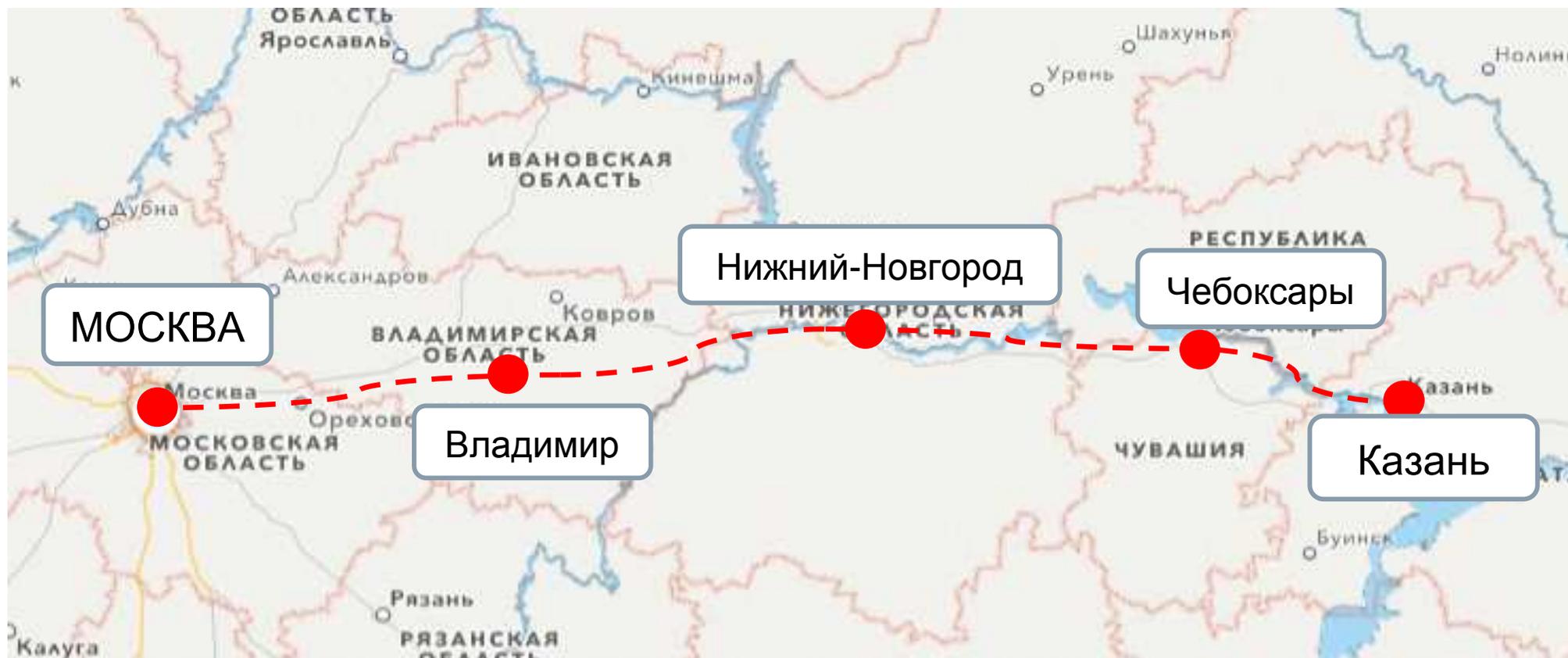
Производство «Сапсанов»



Возможность производства с уровнем локализации до

- 80% при заказе от 60 поездов
- 30% при заказе от 20 поездов

Высокоскоростная магистраль Москва – Казань



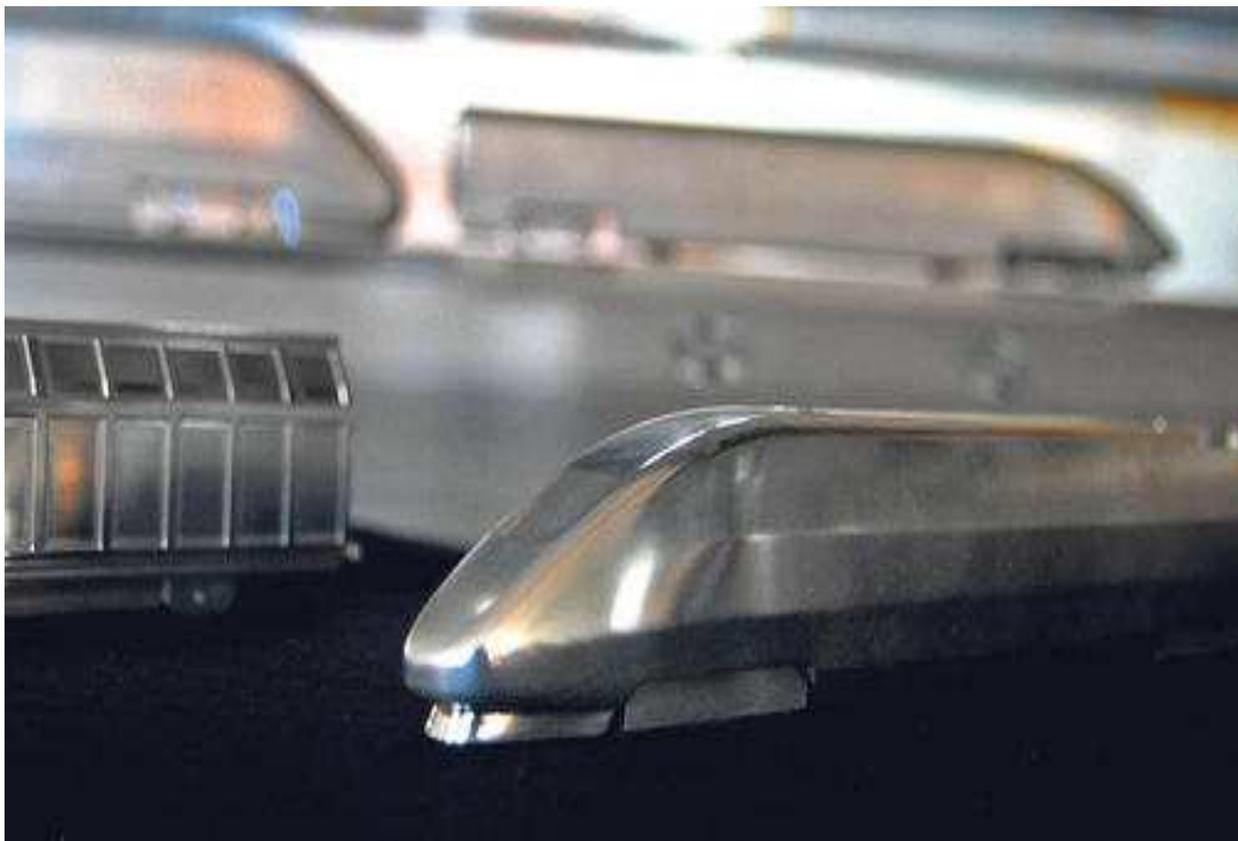
Длина маршрута — 770 км.

Время в пути — 3ч. 30 мин.

Максимальная скорость до 400 км/час.

Более 80.000 новых рабочих мест.

Дальнейшее развитие скоростных поездов в Германии

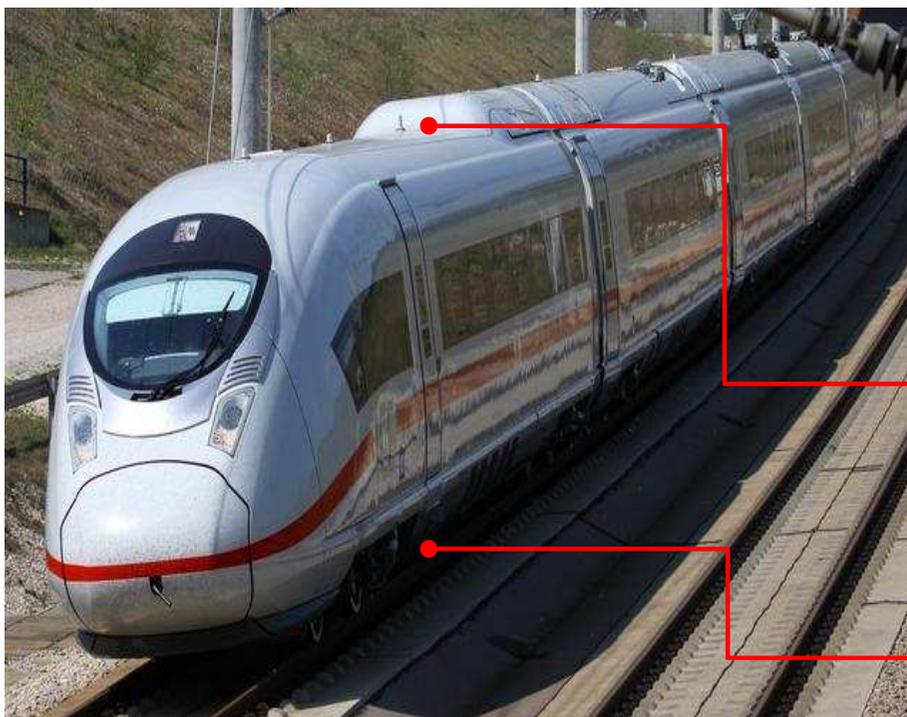


Аэродинамическая модель поездов будущего от Немецкого центра авиации и космонавтики (DLR) для скоростей 400 км/ч. и больше.

Дальнейшее развитие скоростных поездов в Германии

Аэродинамические модель поездов будущего от Немецкого центра авиации и космонавтики (DLR) для скоростей 400 км/ч. и больше.

Velaro D – технические характеристики

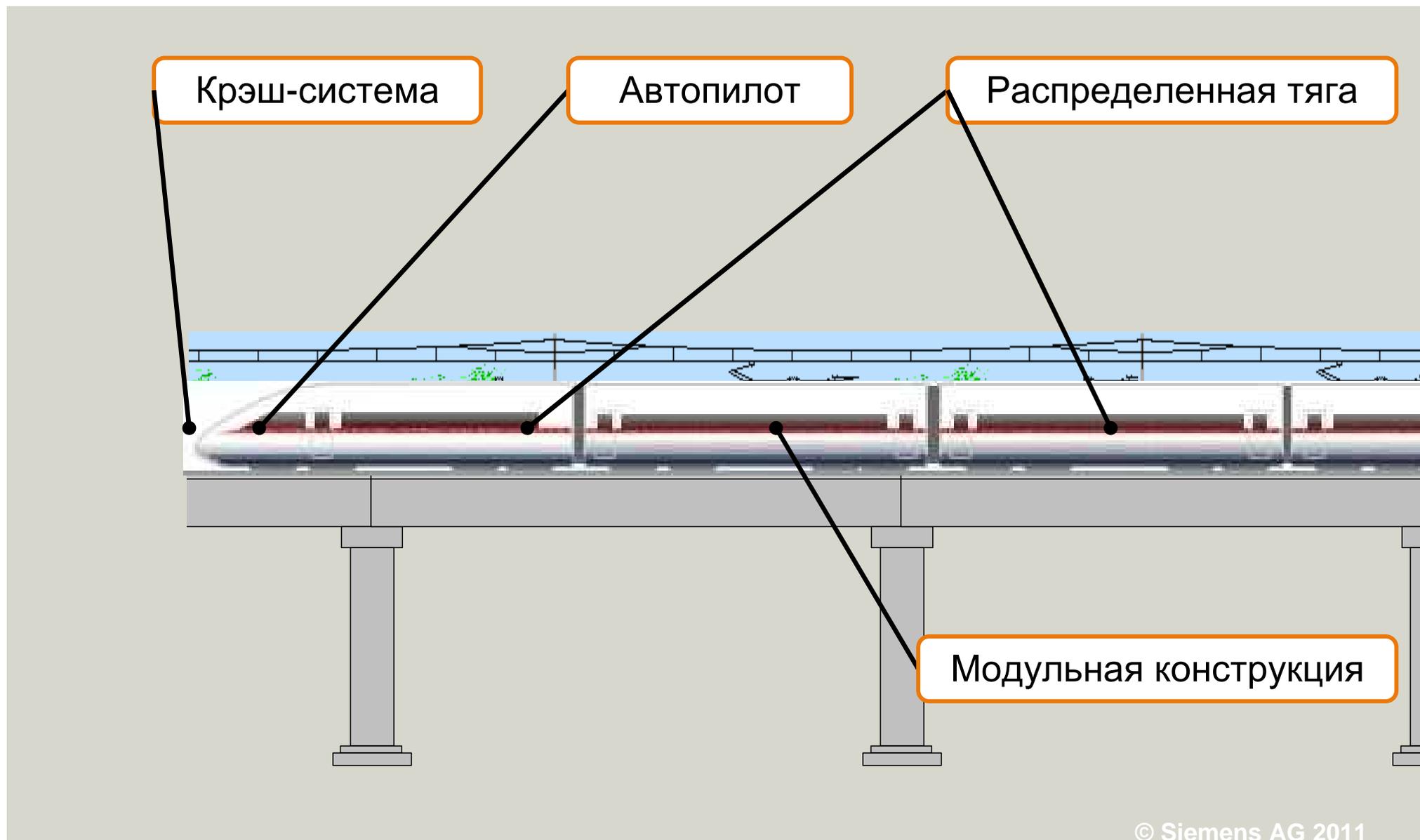


Совершенствование аэродинамики поезда с учетом опыта эксплуатации поездов Velaro в Германии, России и Китае.

Изменение конструкции крыши для снижения аэродинамического удара при входе в туннели.

Все подвагонное и крышевое оборудование закрыто фальшбортами для снижения сопротивления воздуху и повышения энергоэффективности поезда.

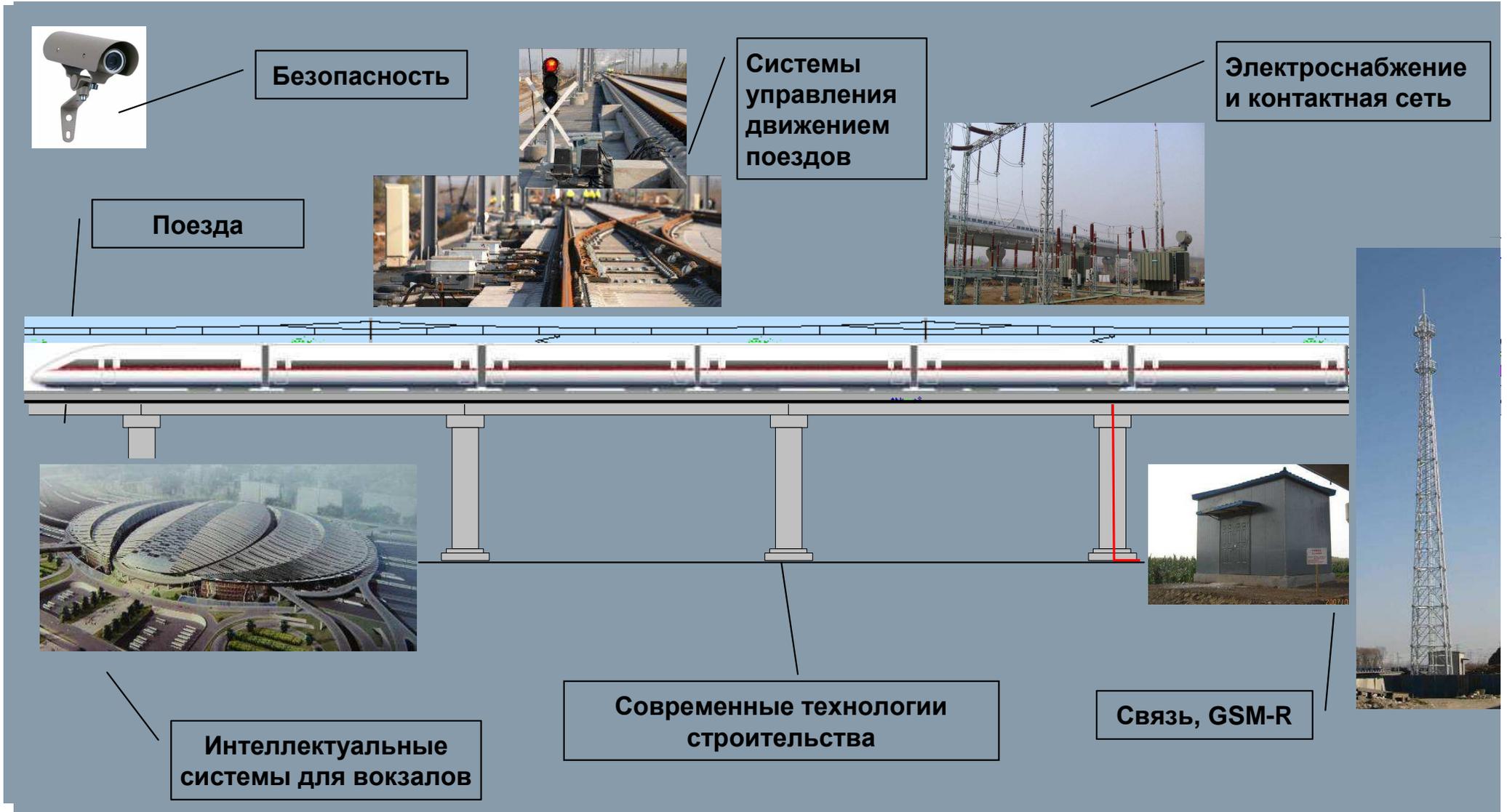
Основные особенности поездов для высокоскоростных магистралей



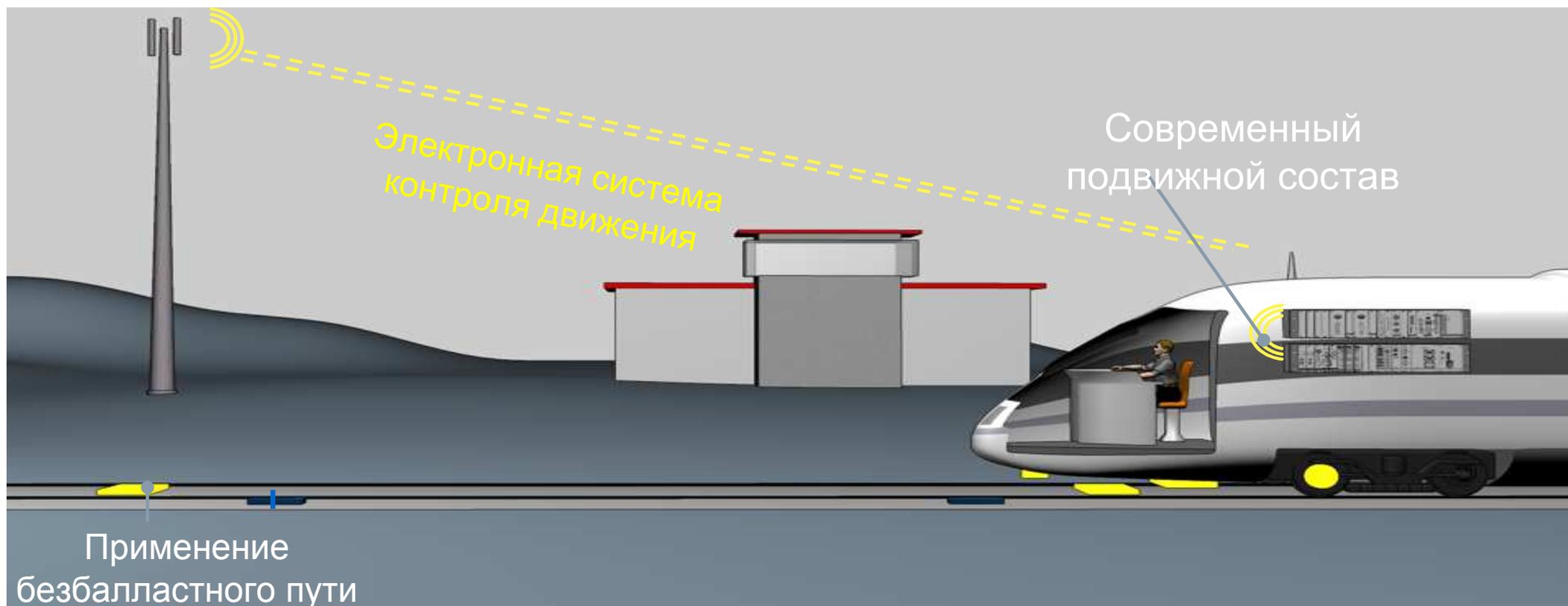
Основные принципы построения высокоскоростных магистралей

«Высокоскоростное движение в России»

Концепция ВСМ на «пространстве 1520»: комплексный подход, международный опыт

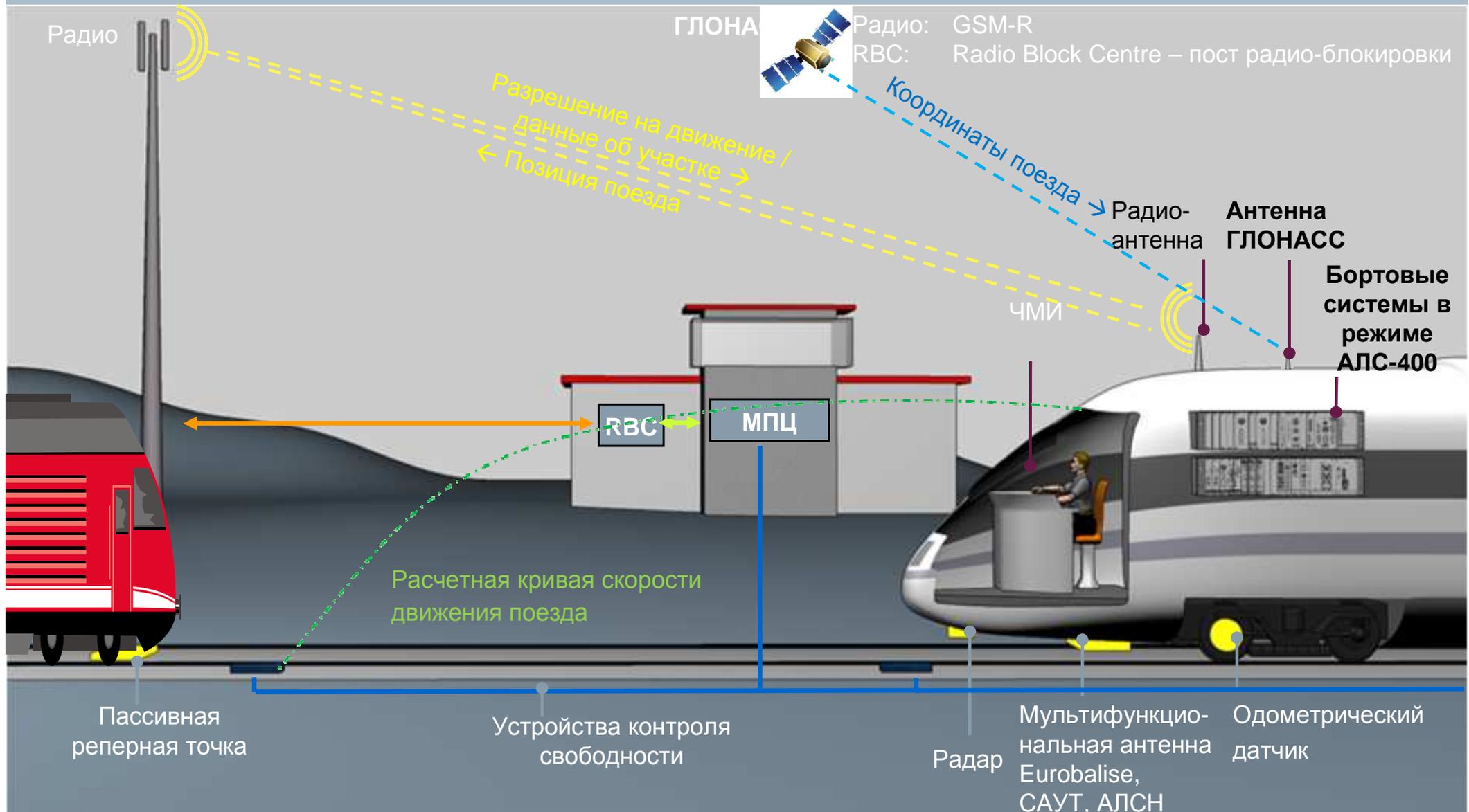


Основные принципы построения высокоскоростных магистралей

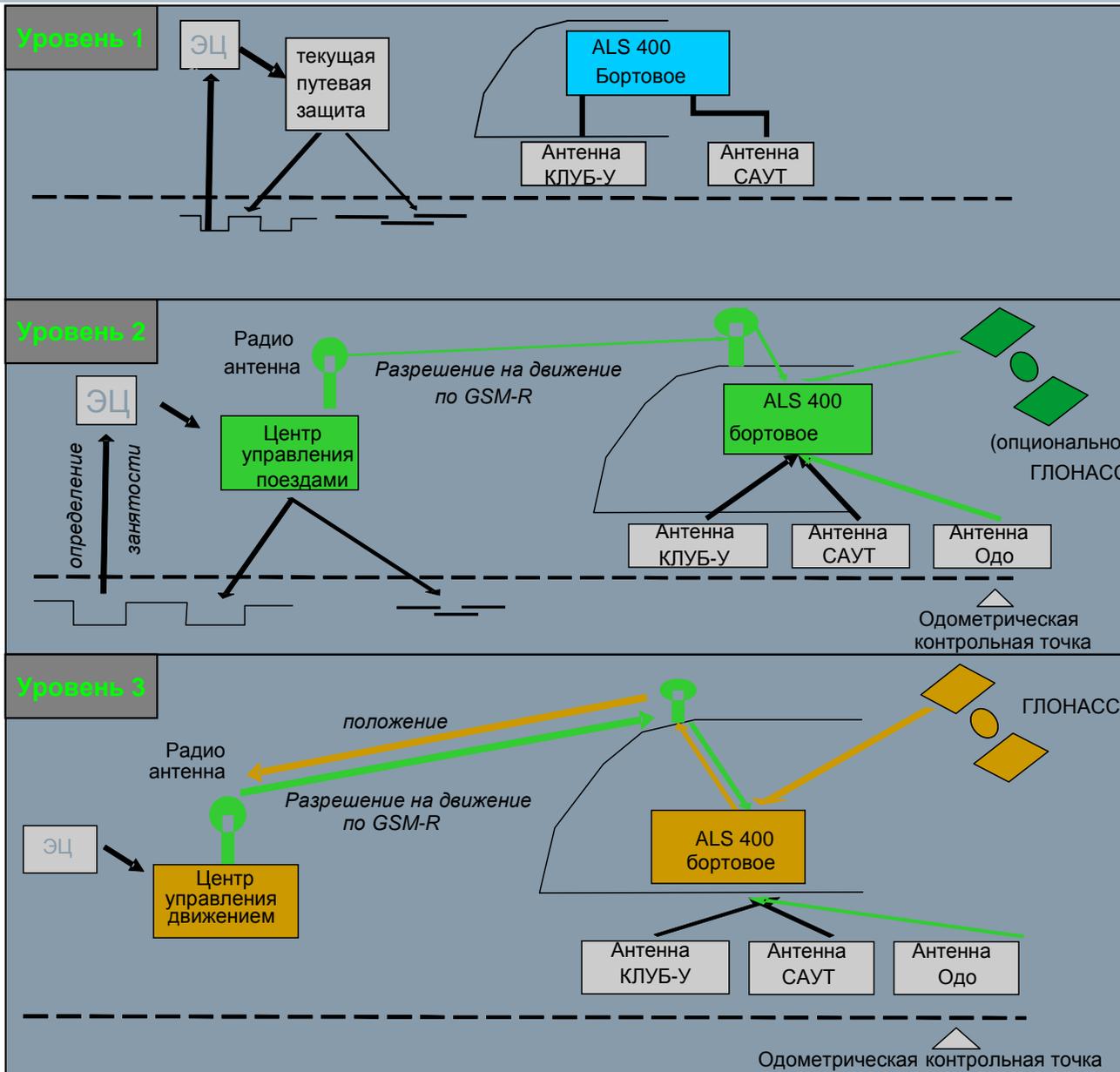


1. Применение безбалластного пути;
2. Отсутствие скрещиваний в одной плоскости с другими магистралями;
3. Применение электронных систем контроля и управления движением;
4. Контактная сеть, рассчитанная для скоростей движения >300 км/ч.

АЛС 400. Система управления движением поездов для ВСМ в России



Решения Сименс для ЖАТ. ALS 400 – Российская система управления поездами



- Новое бортовое оборудование вкл. функции КЛУБ-У, с возможностью расширения функций
- Существующее вычисление кода скорости
- Положение поезда определяется с помощью кодированных рельсовых цепей

- Центр управления определяет скорость и разрешение на движение
- Передача по радио и через кодированные рельсовые цепи
- Положение поезда определяется с помощью кодированных РЦ и одометрии

- Положение поезда определяется только с помощью ГЛОНАСС и одометрии

Повышение энергоэффективности за счет внедрения новых средств ЖАТ



Использование современных систем управления движением поездов на основе цифровой связи GSM-R и ГЛОНАСС

- Увеличение пропускной способности магистралей
- Повышение безопасности
- Оптимизация графиков движения



Внедрение систем автоведения

- Снижение расходов энергии на тягу поездов за счет оптимального автоматического графика движения
- Исключение воздействия человеческого фактора, повышение безопасности движения

Требования к системам СЦБ для высокоскоростных магистралей

Обязательные

- Применение надежной **локомотивной сигнализации и системы обеспечения безопасности и автопилота.**
- Новые каналы передачи данных с инфраструктуры в поезд.
- Стрелочные переводы для ВСМ, управляемые несколькими синхронизованными между собой электроприводами.

Специальные требования в зависимости от режима эксплуатации ВСМ

- Выделенные линии или ВСМ общего пользования требуют разный подход.



Системы электроснабжения «Сименс»

DC (постоянный ток)

■ 750 В (600 В)

Трамвай, троллейбус,
метрополитен, промышленный
объекты

■ 1500 В

Метрополитен, легкорельсовый
транспорт

■ 3000 В

Железнодорожное сообщение

AC (переменный ток)

■ 15 кВ 16.7 Гц

Железнодорожное сообщение в
странах с частотой 16,7 Гц

■ 25 кВ 50/60 Гц (10 кВ)

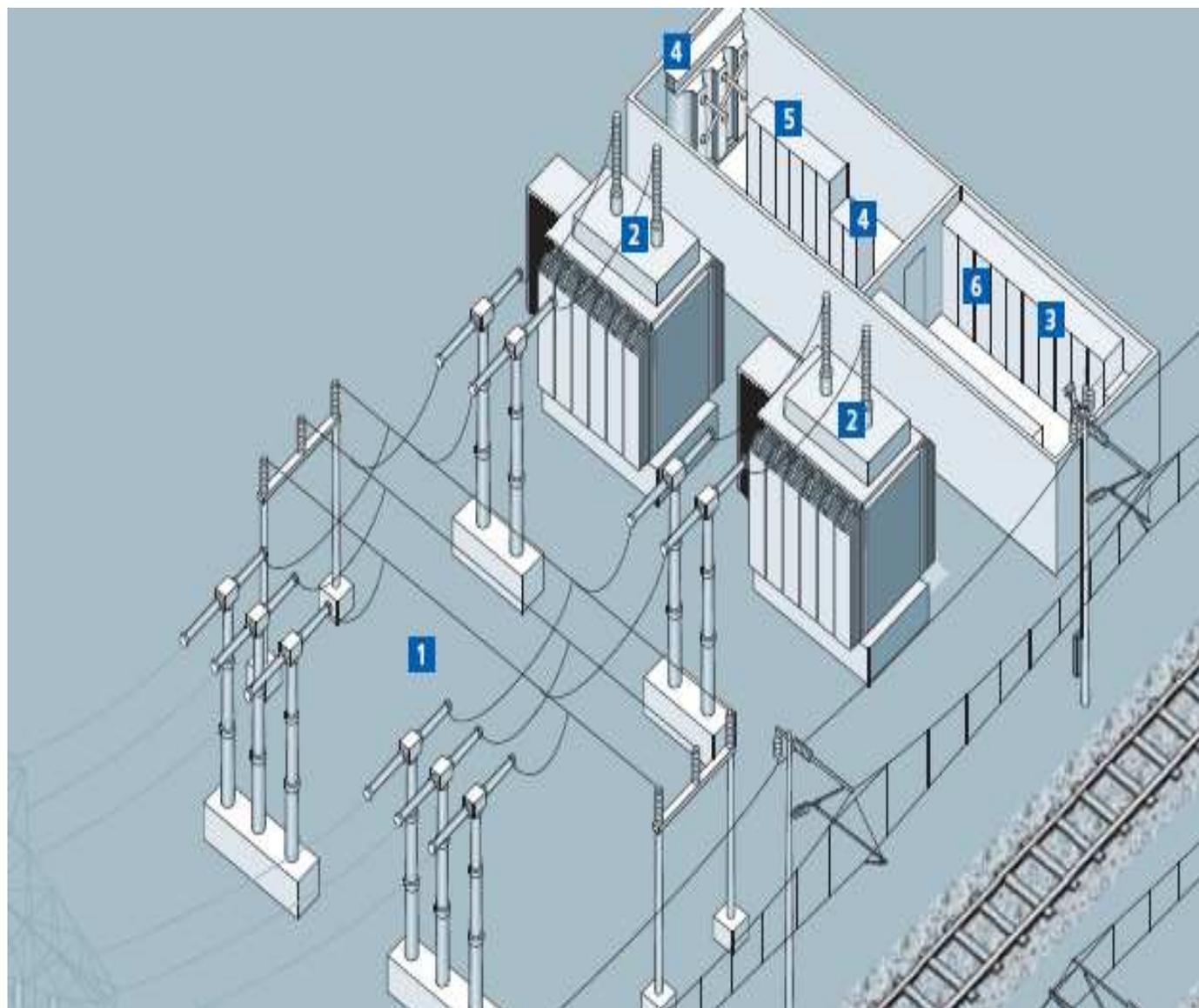
Железнодорожное сообщение

■ 2 x 25 кВ 50/60 Гц,

автотрансформаторная система

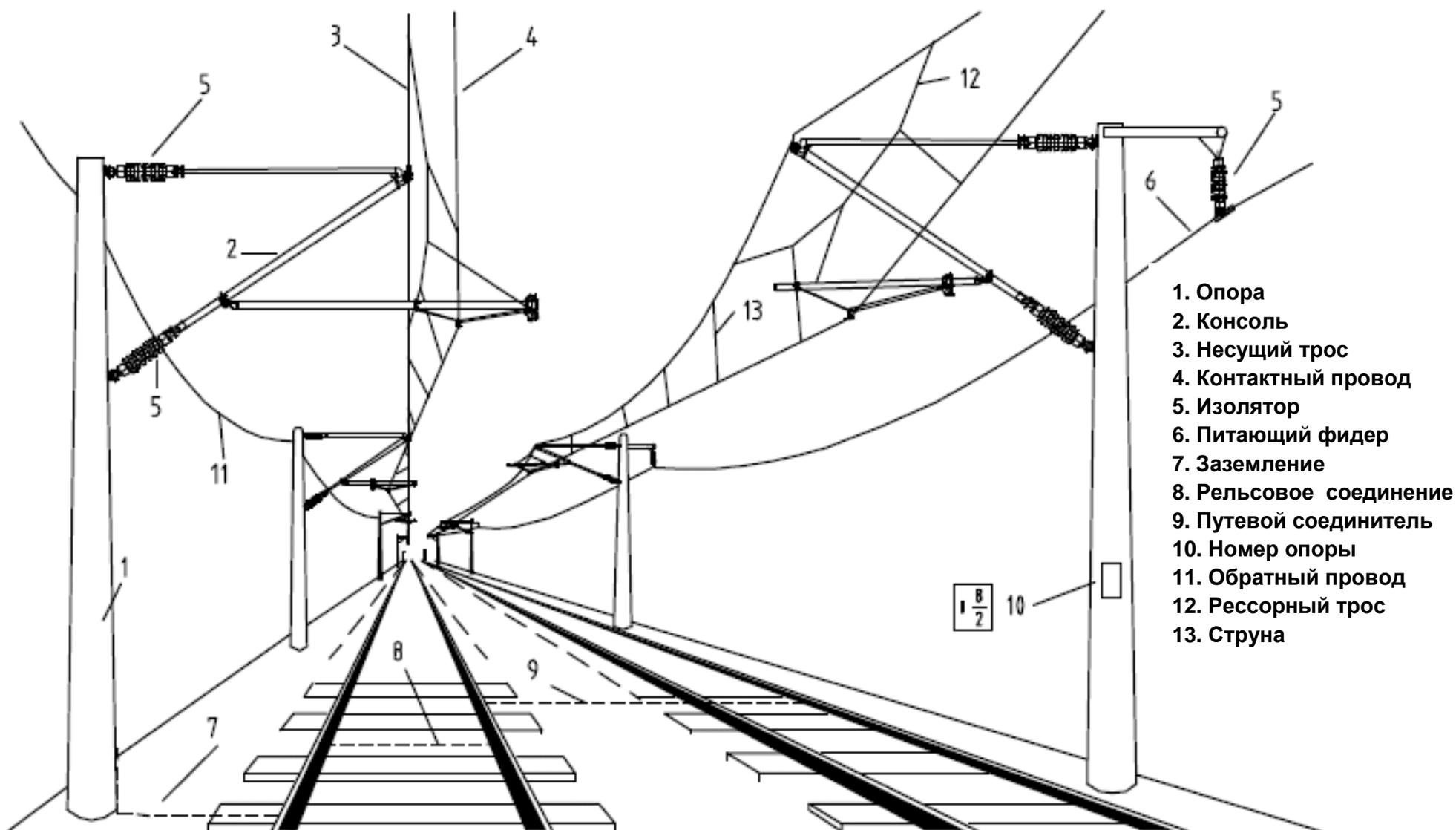
Высокоскоростные железные дороги

Тяговая подстанция для электроснабжения линий



1. РУ ввода
2. Трансформатор
3. РУ вывода
4. Шкаф управления
5. МПЗ
6. СН

Контактная сеть для ВСМ



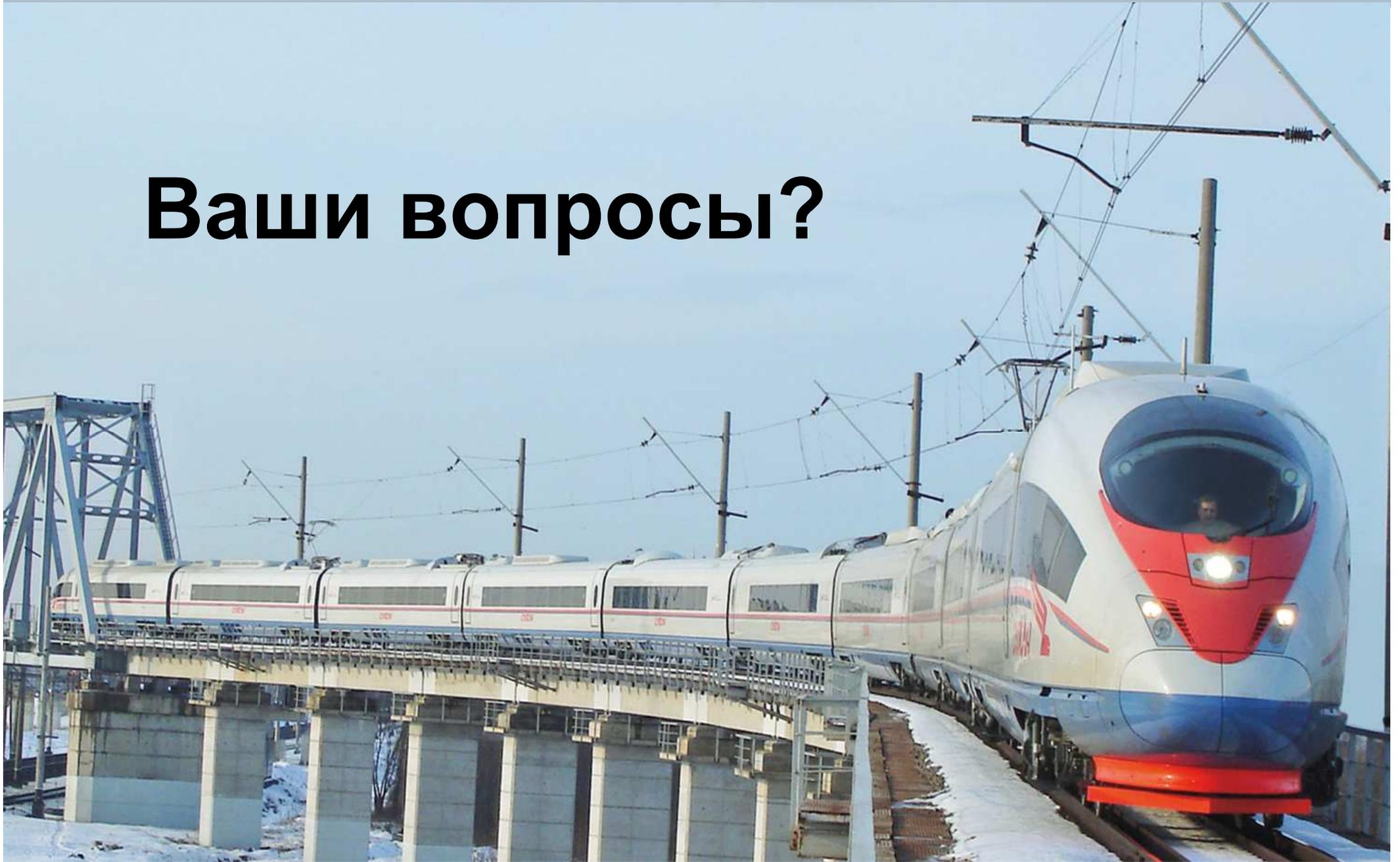
Контактная сеть для высокоскоростных железнодорожных магистралей в России



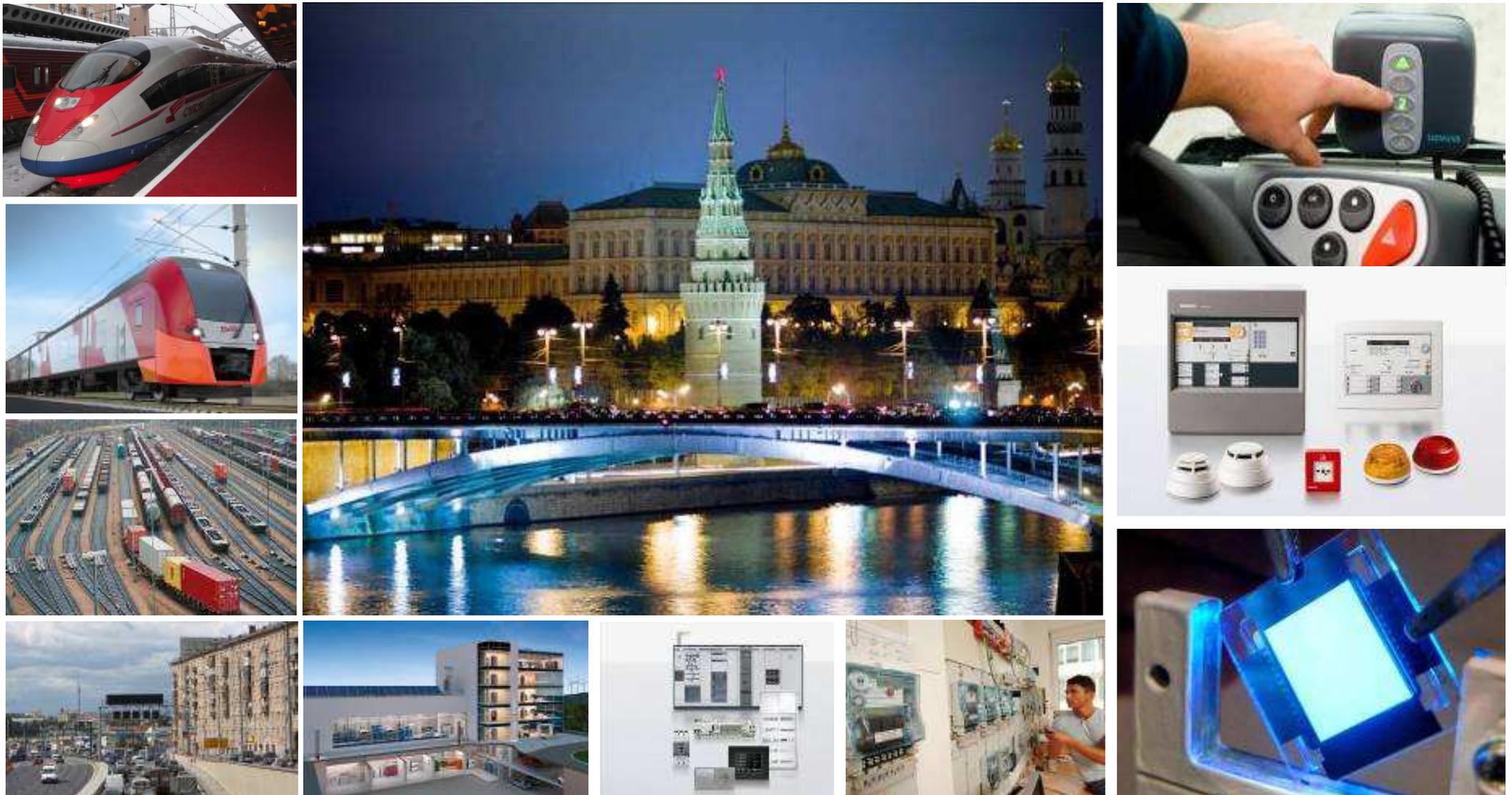
Sicat HA – Контактная сеть «Сименс» для ВСМ

Максимальная скорость	400 км/ч
Номинальное напряжение	15 кВ, 25 кВ
Максимальная температура	80 С°
Контактный провод	CuMg AC-120
Несущий трос	Bz II 120
Сила натяжения КП	27 кН
Сила натяжения НТ	21 кН
Длина пролёта	до 70 м
Длина анкерного участка	1400 м
Конструктивная высота подвески	1,8 м
Тип сопряжения	3/5

Ваши вопросы?



Сектор «Инфраструктура и города»



Сектор «Промышленность»



Сектор «Энергетика»



Сектор «Здравоохранение»

