



ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Струнные технологии Юницкого

**Автор и генеральный конструктор струнной технологии  
SkyWay;**

**Генеральный директор группы компаний SkyWay -  
Анатолий Эдуардович Юницкий**



- ❖ Российский учёный, изобретатель и предприниматель;
- ❖ Руководитель двух проектов Организации Объединенных Наций;
- ❖ Член Федерации космонавтики СССР;
- ❖ Автор более 140 изобретений;
- ❖ Автор 18 монографий и более 200 научных работ.

**Автор и генеральный конструктор струнной технологии  
SkyWay;  
Генеральный директор группы компаний SkyWay -  
Анатолий Эдуардович Юницкий**



**Награды:**

- ❖ две золотые медали Всероссийского выставочного центра
- ❖ две "Золотые колесницы" в номинации "Проект года транспортной отрасли"
- ❖ три Золотых знака качества "Российская марка"
- ❖ почётное звание "Рыцарь науки и искусств"
- ❖ 30 дипломов международных выставок

# SkyWay – информационный, энергетический и транспортный коммуникатор, основанный на струнных технологиях инженера Анатолия Эдуардовича Юницкого



# Струнный транспорт

## •Высокоскоростной

- Струнная «небесная дорога» между городами, регионами, странами и континентами. Подвижной состав с вместительностью до 500 человек или до 100 тонн груза, способный развивать скорость до 500 км/ч

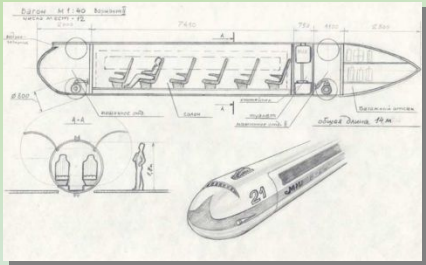
## •Городской

- Надземные дороги «второго уровня» разработаны для перевозки пассажиров и грузов в городе и пригородном сообщении со скоростью до 150 км/ч

## •Грузовой

- Струнно-рельсовые эстакадные дороги для перевозки промышленных, жидких и специальных грузов со скоростью 120 км/ч на расстояние до 10 000 км.

# Этапы развития технологии



## 1977 – 1994

- Первая заявка на изобретение автора Юницкого А.Э.;
- Первые публикации в научных журналах СССР;
- Признание струнных транспортных технологий Федерацией космонавтики СССР.
- Грант Советского Фонда Мира и создание проектно-конструкторского бюро в г. Гомеле.
- Первая научно-практическая международная конференция по струнным технологиям.
- Научно-популярный фильм о струнных технологиях и Юницком А.Э.



## 1995 – 2000

- Создание научной школы и первая научная монография о струнных технологиях автора Юницкого А.Э.;
- Первые действующие модели. Испытания высокоскоростного состава в аэродинамической трубе;
- Первый грант ООН;
- Разработка технологии 1-го поколения.

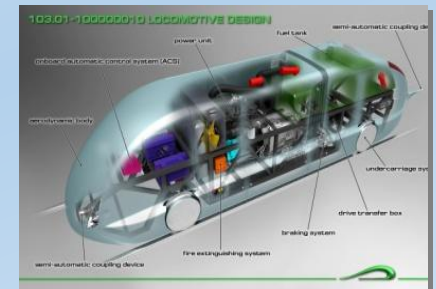


## 2001 – 2009

- Первый испытательный полигон в г. Озеры Московской области (Заказчик и исполнитель ОАО «НПК Юницкого»);
- Второй грант ООН;
- Создание проектной компании ООО «СТЮ» в г. Москве и конструкторского бюро в г. Минске;
- Поддержка Президентом РФ на Госсовете, посвященном инновациям на транспорте;
- Разработка технологии 2-го поколения.
- Государственные контракты с Администрациями Хабаровского края, Ханты-Мансийского автономного округа и города Ставрополя

## 2010 – 2014

- Создание группы компаний «SkyWay» (Великобритания), с оценочной стоимостью 400 млрд. USD;
- Разработка технологии 4-го поколения для выхода на мировой рынок (соответствие нормативам ООН, США и России).
- Разработка проектно-конструкторской документации для строительства тестового участка.



# Струнный транспорт – признанная технология

Технология поддержана экспертизами:

- ✓ Институт проблем транспорта РАН
- ✓ Сибирское отделение Российской Академии транспорта
- ✓ Госстрой России
- ✓ Министерства экономики и транспорта России
- ✓ Российская инженерная Академия
- ✓ Петербургский госуниверситет путей сообщения
- ✓ Организация Объединенных наций и др.
- ✓ Получено более 40 патентов
- ✓ Более 30 международных дипломов и наград

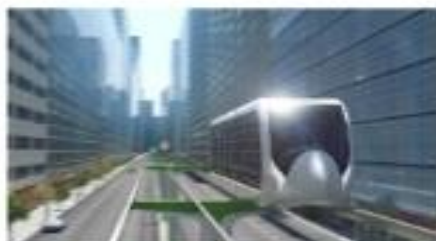


- **Экология**
- **Рентабельность**
- **Инфраструктура**
- **Безопасность**

**ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ SKYWAY**



## ПРЕИМУЩЕСТВА SkyWay технологии



**Экология** — минимальный землеотвод, отсутствие насыпей, выемок, водопропускных сооружений, вырубки леса, возможность строительства в уязвимых экосистемах (вечная мерзлота, тундра, тайга, джунгли, горы, пустыни, шельф моря и др.), значительное снижение ресурсоёмкости строительства с сохранением существующих природных ландшафтов, экосистем и биогеоценозов.

**Рентабельность** — на порядок меньшая стоимость строительства и эксплуатации по сравнению с железнодорожной и трамвайной эстакадой, поездом на магнитной подушке и монорельсом, а также подземным и надземным метро. Низкая себестоимость перевозок и быстрая окупаемость (3—5 лет).

**Инфраструктура** — возможность создания сетевой грузо-пассажирской транспортной инфраструктуры, совмещённой с электро-, теле-, радио- и мультимедийными коммуникациями, а также ветряными и солнечными электростанциями.

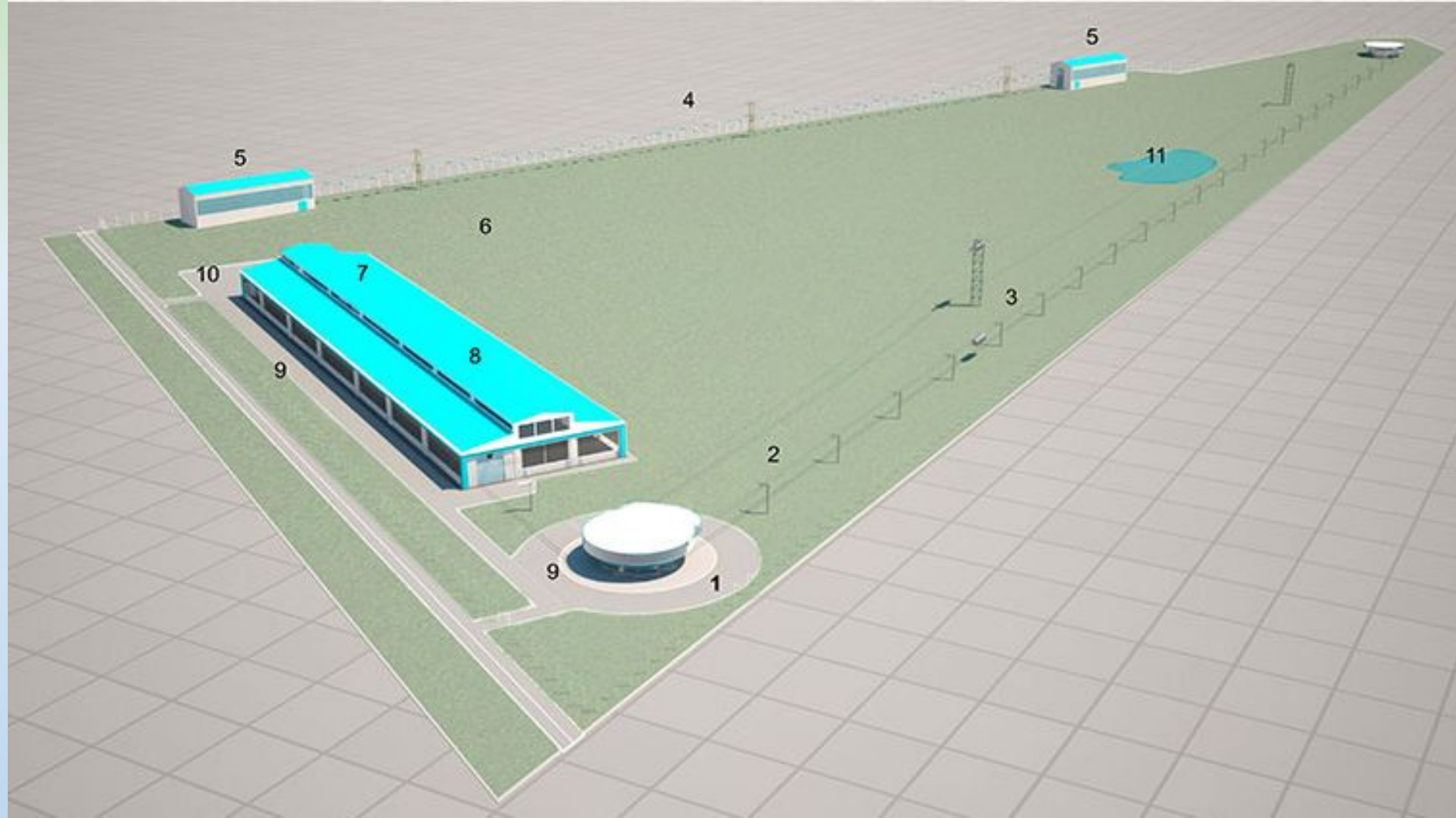
**Безопасность** — надземное размещение, противосходная система подвижного состава, десятикратный запас прочности путевой структуры и её высокая устойчивость к актам вандализма и терроризма, устойчивость к экстремальным природно-климатическим условиям.



# Индустриальная площадка SkyWay: схема застройки

Комплекс будет включать в себя две эстакадные транспортные системы (с учётом путевой и вокзальной инфраструктуры, грузового и пассажирского городского надземного транспорта); производственные помещения площадью около 25 тыс. кв. м; конструкторское бюро площадью 1000 кв. м; административное здание площадью 1000 кв. м; лабораторно-испытательный комплекс.

- 1 - Здание вокзала и администрации
- 2 - Скоростная городская пассажирская трасса
- 3 - Высотная городская пассажирская трасса
- 4 - Грузовая трасса
- 5 - Погрузочно-разгрузочный терминал
- 6 - Участок испытательных стендов
- 7 - Лабораторный корпус
- 8 - Производственный корпус (участки сборки и складские помещения)
- 9 - Автомобильная стоянка (производственная и гостевая)
- 10 - Разворотная площадка для большегрузов
- 11 - Пожарный водоём

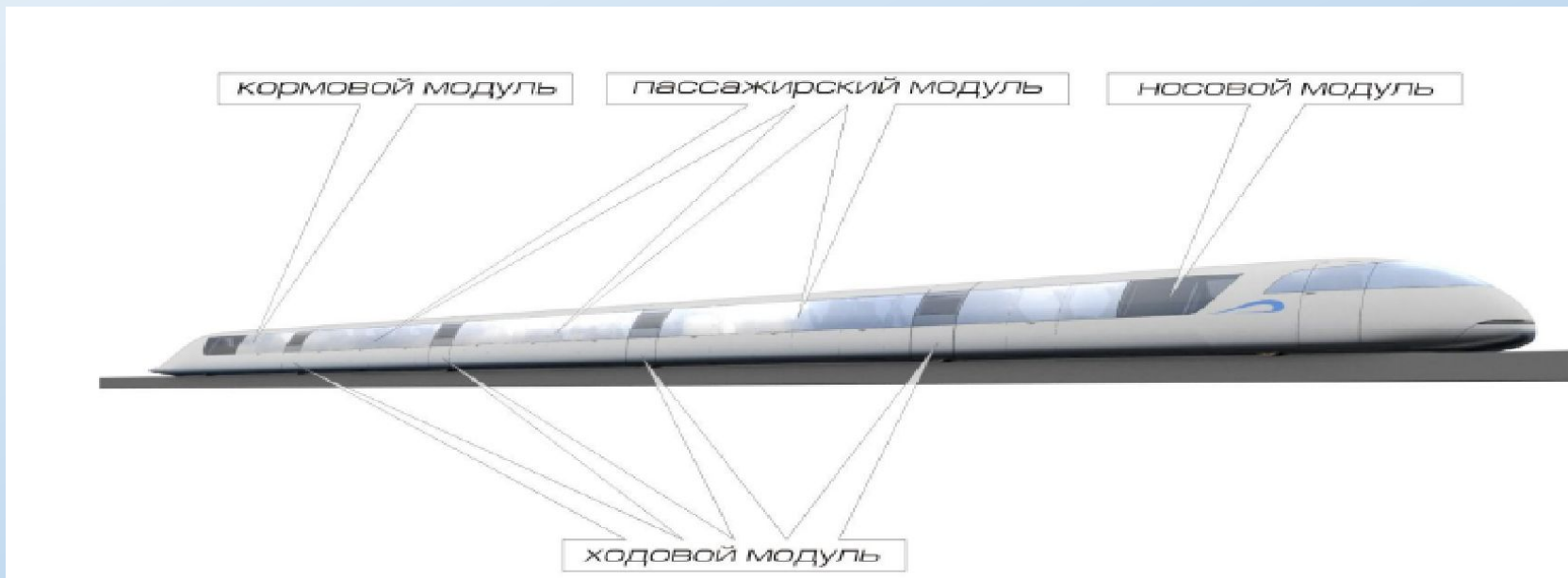




ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ **SKYWAY**

# Высокоскоростной SkyWay

- Струнная небесная дорога между городами, регионами, странами и континентами. Подвижной состав с вместимостью до 500 человек или до 100 тонн груза, способный развивать скорость до 500 км/ч. Струнный высокоскоростной транспорт не нарушает рельеф местности, устойчив к экстремальным погодным условиям и является самой экономичной системой с такими показателями из ныне существующих
- Междугородный высокоскоростной юнибус будет спроектирован по международным нормативам (нормативы ООН, США, ЕС и России) как рельсовое транспортное средство на стальных колёсах и будет сертифицирован по промышленной безопасности как разновидность высокоскоростного трамвая. Производительность не менее 100 тысяч пассажиров в сутки (не менее 36,5 млн. пасс./год — на уровне пассажиропотока в крупнейших аэропортах планеты)



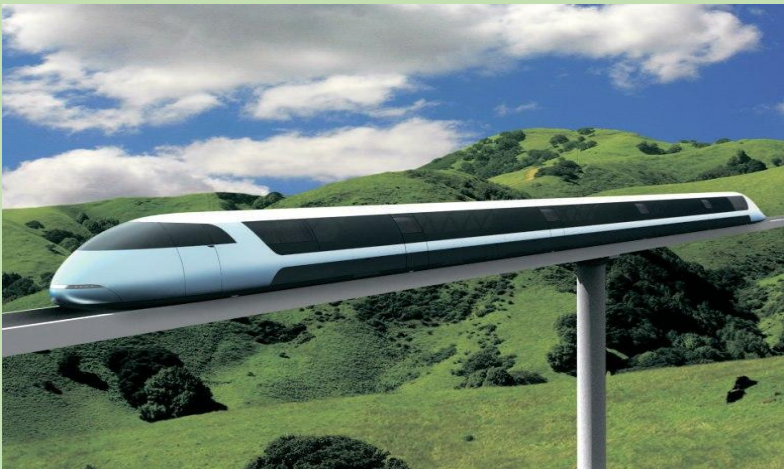
**500 чел.**  
вместимость до



**98,8 %**  
КПД подвеска

**10x**  
Запас  
прочности  
опор

**500 км/ч**  
скорость до



## Область применения

Высокоскоростные перевозки пассажиров и грузов:

- между городами;
- между регионами;
- между странами;
- между континентами.

## Основные характеристики

1. Скорость движения — до 500 км/ч.
2. Вместимость подвижного состава:
  - пассажиров — до 500 человек;
  - грузов — до 100 тонн.
3. Уклон пути — до 10%, при специальном исполнении — до 30%.
4. Расстояние перевозки — до 10 000 км.
5. Объём высокоскоростных междугородных перевозок:
  - пассажиров — до 1 млн. пасс./сутки;
  - грузов — до 100 тыс. т/сутки.
6. Стоимость высокоскоростной трассы, без учёта стоимости подвижного состава, пассажирских вокзалов, станций и инфраструктуры, — от 3 млн. USD/км.
7. Себестоимость высокоскоростных перевозок — в 5 раз ниже себестоимости перевозок высокоскоростной железной дорогой, поездами на магнитной подушке, самолётом.



# Конкурентные преимущества

## 1. Уменьшение капитальных затрат на строительство:

- за счёт значительного уменьшения изъятия земли под трассу и инфраструктуру;
- за счёт исключения земляных насыпей, выемок, тоннелей, мостов, путепроводов, многоуровневых развязок и водопропускных сооружений;
- за счёт исключения ограждения линейной части высокоскоростной трассы;
- за счёт того, что пересечённый рельеф местности, низкая прочность подстилающих грунтов и сложные географические и климатические условия не приводят к удорожанию рельсо-струнной эстакады;
- за счёт уменьшения на порядок ресурсоёмкости рельсо-струнной эстакады в сравнении с традиционными транспортными эстакадами со сплошным полотном.

## 2. Снижение эксплуатационных издержек:

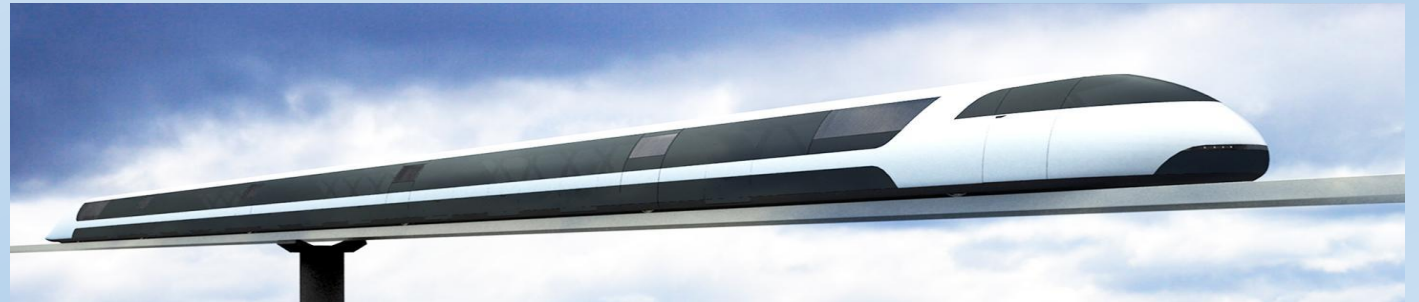
- за счёт уменьшения расхода энергии и топлива;
- за счёт снижения расходов на обслуживающий персонал и его заработную плату;
- за счёт снижения объёмов путевых и ремонтно-восстановительных работ;
- за счёт исключения необходимости в зимний период времени очищать путевую структуру от наледи и снега.

## 3. Снижение себестоимости высокоскоростных перевозок пассажиров и грузов в три и более раз.

## 4. Возможность щадящего освоения и заселения новых территорий в труднодоступных местах, комфортных для проживания, — острова, горы, шельф моря и др.

## 5. Повышение надёжности и безопасности всепогодной и круглогодичной эксплуатации высокоскоростной транспортной системы в любых природно-климатических условиях.

## 6. Возможность совмещения путевой структуры и опор с воздушными и кабельными линиями электропередач и линиями связи — проводными, оптоволоконными, радиорелейными, сотовыми.





## Экологичность

1. Низкая ресурсоёмкость и энергозатратность на всех стадиях жизненного цикла высокоскоростной транспортной системы (проектирование, строительство, эксплуатация и демонтаж).
2. Высокоскоростная дорога в эстакадном исполнении не нарушает рельеф местности, биогеоценоз и биоразнообразие прилегающей территории.
3. Дорога не уничтожает плодородную почву и произрастающую на ней растительность.
4. Дорога не препятствует:
  - движению грунтовых и поверхностных вод;
  - перемещению людей, домашних и диких животных;
  - работе сельскохозяйственной, строительной и специальной техники.

## Надёжность и безопасность

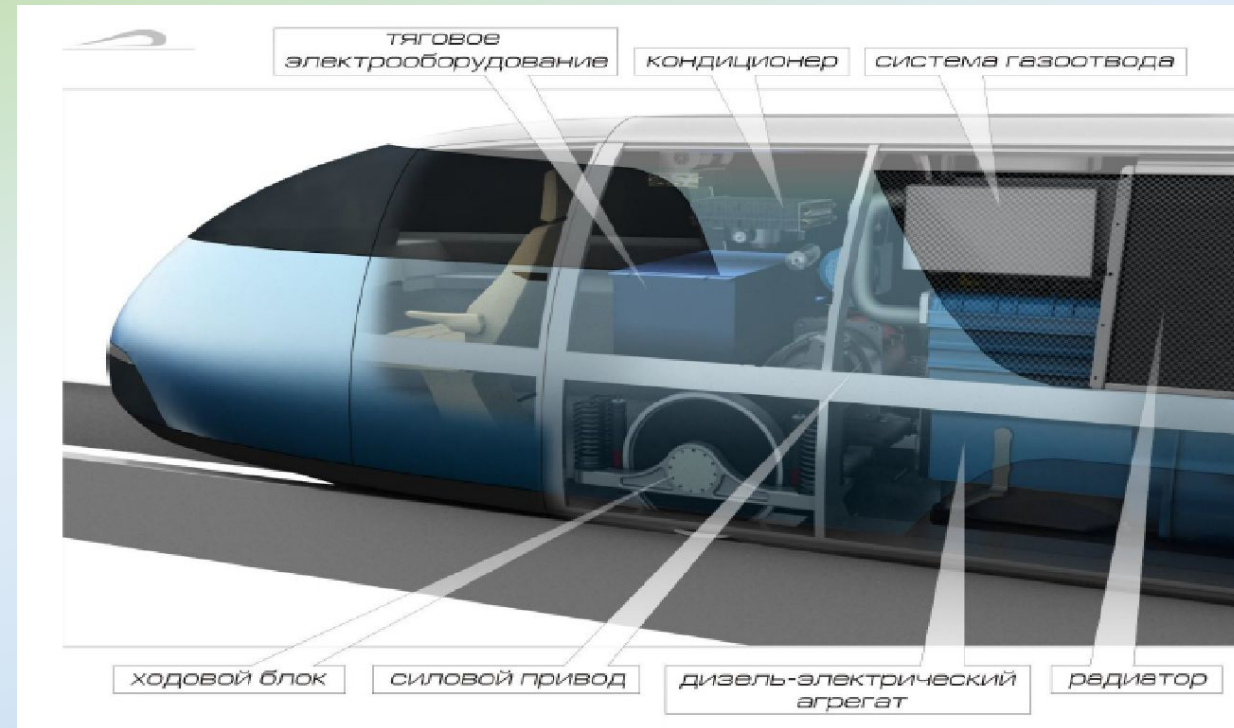
1. Наличие у высокоскоростного подвижного состава противосходной системы.
2. Десятикратный запас прочности несущих струнных элементов в транспортной эстакаде.
3. Устойчивость к гололёду и оледенению, снежным заносам, туманам, пыльным и песчаным бурям.
4. Надёжность работы при любых экстремальных температурах воздуха.
5. Высокая устойчивость к вандализму и террористическим актам.
6. Устойчивость к природными катаклизмам — при специальном исполнении и минимальном удорожании:
  - землетрясения — магнитудой до 10 баллов по шкале Рихтера;
  - наводнения, разливы рек — с глубиной воды до 10 м и более;
  - ураганный ветер — со скоростью до 250 км/ч и более;
  - цунами — с высотой волны до 20 м и более.





# Комфортность

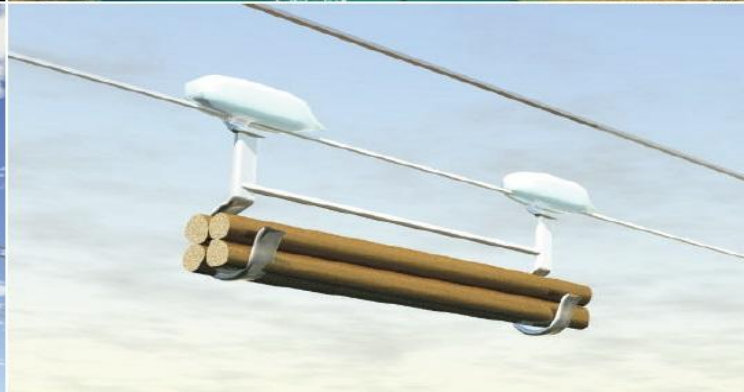
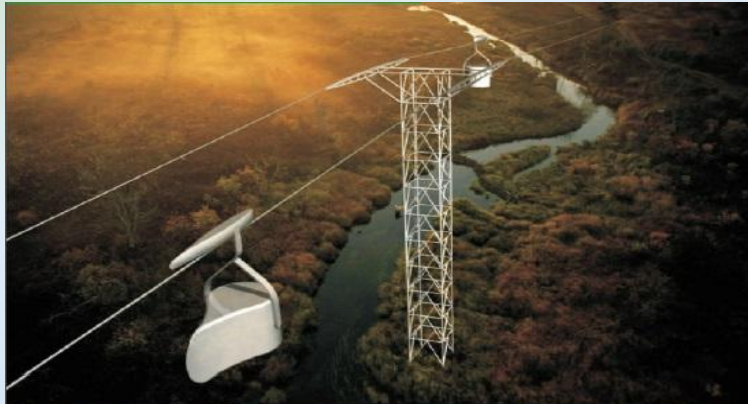
По комфорту проезда пассажира — шумы, вибрации, продольные и поперечные ускорения и др. — юнибус будет удовлетворять самым высоким международным требованиям, а по уровню комплексного качества проезда — будет лучше, чем на современных высокоскоростных железных дорогах. Поездка на высоте птичьего полёта с великолепным круговым обзором окружающих природных ландшафтов.





ГРУЗОВОЙ **SKYWAY**

✓ Струнно-рельсовые эстакадные дороги для перевозки промышленных, жидких и специальных грузов со скоростью 120 км/ч на расстояние до 10 000 км. Экономичное и быстрое сообщение с любыми по дальности и сложности рельефа территориями при вдвое меньших капитальных затратах на строительство и эксплуатацию, чем традиционный ж/д транспорт. Мультифункциональность применения, повышенная надежность и высокая экологичность.





**10 000 км**  
протяженность пути

**120 км/ч**  
скорость до



## Область применения

1. Перевозка сыпучих промышленных грузов — руда, уголь, щебень, гравий, песок, вскрышные породы и др.
2. Перевозка жидких грузов — нефть и нефтепродукты, битумная нефть, химические продукты, сжиженные газы, высококачественная природная питьевая вода и др.
3. Перевозка штучных грузов — лес и лесоматериалы, стальной прокат, контейнеры и др.
4. Перевозка специальных грузов — бытовые и промышленные отходы и др.

## Основные характеристики

1. Скорость движения — до 120 км/ч.
2. Грузоподъёмность подвижного состава — до 20 000 тонн.
3. Уклон пути — до 10%, при специальном исполнении — до 30%.
4. Расстояние грузовых перевозок — до 10 000 км.
5. Объём грузовых перевозок — до 250 млн. т/год.
6. Стоимость грузовой трассы, без учёта стоимости подвижного состава, погрузочно-разгрузочных терминалов и инфраструктуры, — от 1 млн. USD/км.
7. Себестоимость грузовых перевозок — в 2 раза ниже, чем себестоимость перевозок грузов на железной дороге.



# Конкурентные преимущества

1. Уменьшение капитальных затрат на строительство:

- за счёт значительного уменьшения изъятия земли под трассу и инфраструктуру;
- за счёт исключения земляных насыпей, выемок, тоннелей, мостов, путепроводов, многоуровневых развязок и водопропускных сооружений;
- за счёт того, что пересечённый рельеф местности, низкая прочность подстилающих грунтов и сложные географические и климатические условия не приводят к удорожанию рельсо-струнной эстакады;
- за счёт уменьшения на порядок ресурсоёмкости рельсо-струнной эстакады в сравнении с традиционными транспортными эстакадами.

2. Снижение эксплуатационных издержек:

- за счёт уменьшения расхода энергии и топлива;
- за счёт снижения расходов на обслуживающий персонал и его заработную плату;
- за счёт автоматизации погрузочно-разгрузочных работ и перевозочного процесса;
- за счёт снижения объёмов путевых и ремонтно-восстановительных работ;
- за счёт исключения необходимости в зимний период времени очищать путевую структуру от наледи и снега.

3. Снижение себестоимости перевозок промышленных грузов в два и более раз.

4. Возможность щадящего освоения новых территорий с обеспечением добычи полезных ископаемых в труднодоступных местах.

5. Повышение надёжности и безопасности всепогодной и круглогодичной эксплуатации грузовой транспортной системы в любых природно-климатических условиях.

6. Возможность совмещения путевой структуры и опор с воздушными и кабельными линиями электропередач и линиями связи — проводными, оптоволоконными, радиорелейными, сотовыми.



# Экологичность

1. Низкая ресурсоёмкость и энергозатратность на всех стадиях жизненного цикла грузовой транспортной системы (проектирование, строительство, эксплуатация и демонтаж).
2. Грузовая дорога в эстакадном исполнении не нарушает рельеф местности, биогеоценоз и биоразнообразие прилегающей территории.
3. Дорога не уничтожает плодородную почву и произрастающую на ней растительность.
4. Дорога не препятствует:
  - движению грунтовых и поверхностных вод;
  - перемещению людей, домашних и диких животных;
  - работе сельскохозяйственной, строительной и специальной техники.



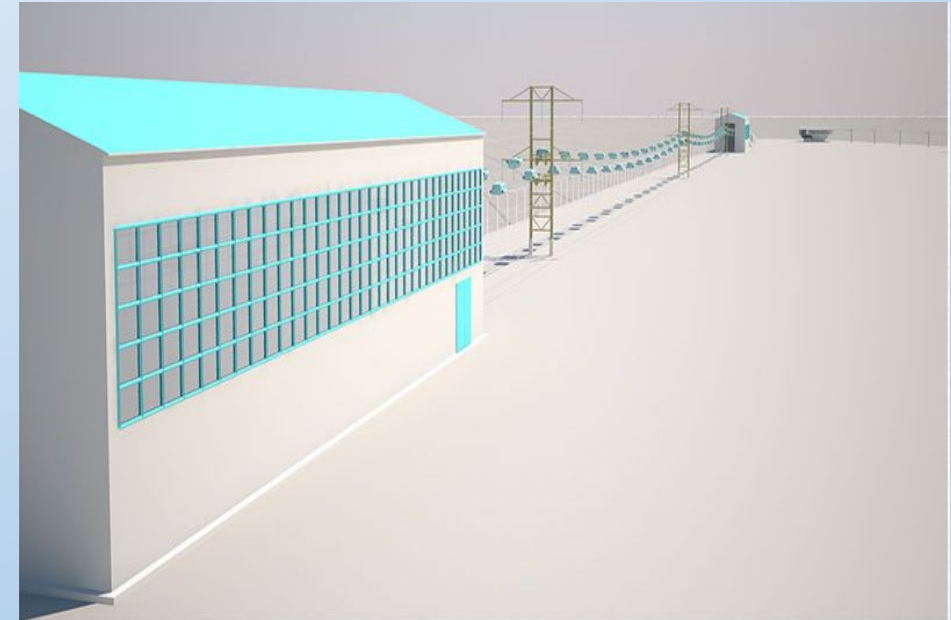
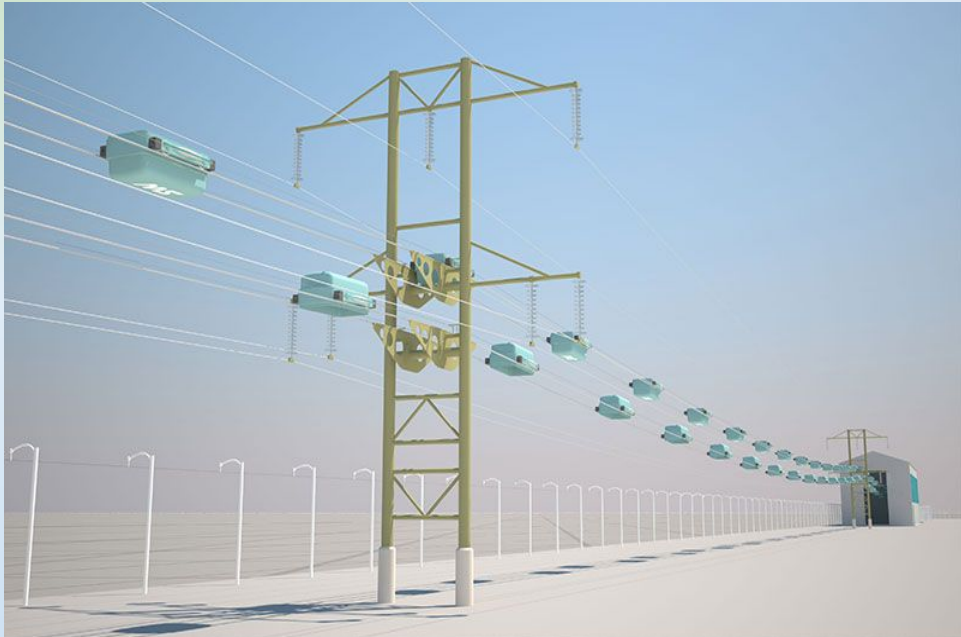
## Надёжность и безопасность

1. Наличие у грузового подвижного состава противосходной системы.
2. Десятикратный запас прочности несущих струнных элементов в транспортной эстакаде.
3. Устойчивость к гололёду и оледенению, снежным заносам, туманам, пыльным и песчаным бурям.
4. Надёжность работы при любых экстремальных температурах воздуха.
5. Высокая устойчивость к вандализму и террористическим актам.
6. Устойчивость к природными катаклизмам — при специальном исполнении и минимальном удорожании:
  - землетрясения — магнитудой до 10 баллов по шкале Рихтера;
  - наводнения, разливы рек — с глубиной воды до 10 м и более;
  - ураганный ветер — со скоростью до 250 км/ч и более;
  - цунами — с высотой волны до 20 м и более.

# Индустриальная площадка SkyWay: Грузовой комплекс.

Между терминалами расположены опоры высотой 15 м, на которых, помимо путевой структуры, размещены воздушные линии электропередач. Длина пролётов между соседними опорами составляет 300 м.

Комплекс производительностью 75 млн. тонн сыпучих грузов в год будет работать в непрерывном режиме, что повышает эффективность, сокращает время транспортировки и снижает затраты на грузоперевозки. Грузовая транспортная система является универсальной - она может быть адаптирована к любой местности, независимо от ландшафта, природно-климатических условий и подстилающих грунтов.

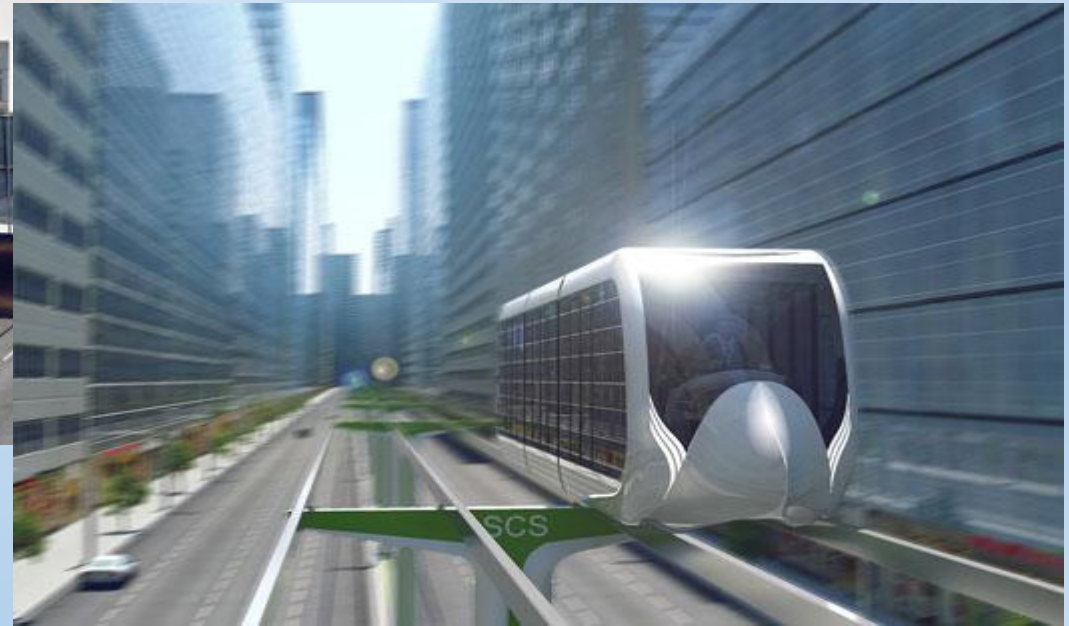






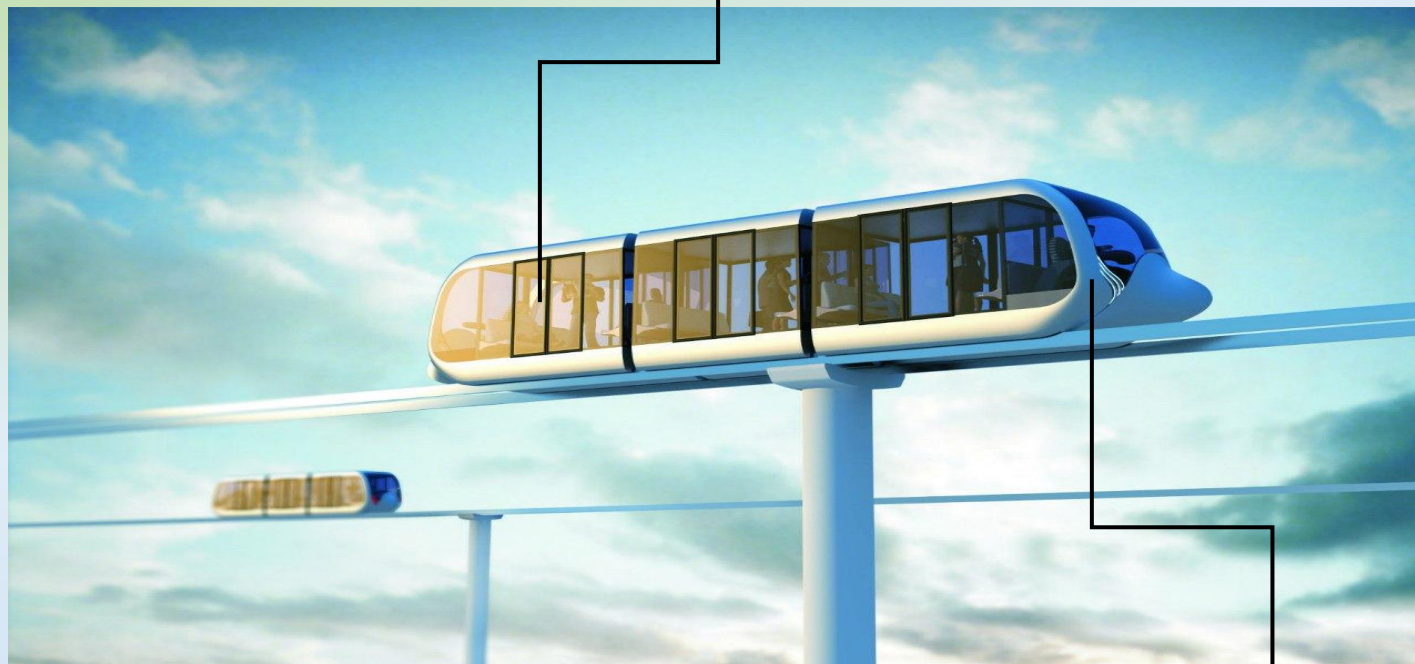
# ГОРОДСКОЙ SKYWAY

✓ Надземные дороги «второго уровня» разработаны для перевозки пассажиров и грузов в городе и пригородном сообщении со скоростью до 150 км/ч. Решение проблемы транспортного коллапса, «расширение границ» городской среды – доступность быстрого и комфортного передвижения, высокая экологичность и энергосбережение. Себестоимость городских скоростных перевозок на юнибусе в 2 раза ниже стоимости перевозок в метро и в 5 раз – монорельсовой дороги



**2x**

ниже стоимости проезда в метро



**150** км/ч  
скорость до



## Область применения

Скоростные внеуличные перевозки пассажиров и грузов:

- в городе;
- между городом и пригородом;
- между городом и аэропортом;
- между близлежащими городами.

## Основные характеристики

1. Скорость движения — до 150 км/ч.
2. Вместимость подвижного состава:
  - пассажиров — до 100 человек;
  - грузов — до 10 тонн.
3. Уклон пути — до 15%, при специальном исполнении — до 30%.
4. Расстояние перевозки — до 200 км.
5. Объём скоростных городских перевозок:
  - пассажиров в час пик — до 25 тысяч человек на одном транспортном плече;
  - грузов — до 1 тысячи тонн в сутки на одном транспортном плече.
6. Стоимость городской скоростной трассы, без учёта стоимости подвижного состава, пассажирских станций и инфраструктуры, — от 1,5 млн. USD/км.
7. Себестоимость городских скоростных перевозок — в 2 раза ниже себестоимости перевозок подземным метро, в 3 раза — трамваем, в 5 раз — монорельсовой дорогой.



# Конкурентные преимущества

1. Уменьшение капитальных затрат на строительство:

- за счёт значительного уменьшения площади изъятия городской земли под трассу и инфраструктуру;
- за счёт исключения дорожного полотна, транспортных тоннелей, мостов, путепроводов, многоуровневых развязок, надземных и подземных пешеходных переходов;
- за счёт того, что пересечённый рельеф местности, низкая прочность подстилающих грунтов и сложные географические и климатические условия не приводят к удорожанию городской рельсо-струнной эстакады;
- за счёт уменьшения на порядок ресурсоёмкости рельсо-струнной эстакады в сравнении с традиционными городскими транспортными эстакадами со сплошным полотном.

2. Снижение эксплуатационных издержек:

- за счёт уменьшения расхода энергии и топлива;
- за счёт снижения расходов на обслуживающий персонал и его заработную плату;
- за счёт снижения объёмов путевых и ремонтно-восстановительных работ;
- за счёт исключения необходимости в зимний период времени очищать путевую структуру от наледи и снега.

3. Снижение себестоимости скоростных городских перевозок пассажиров и грузов в два и более раз.

4. Возможность щадящего освоения и заселения новых территорий в труднодоступных местах, комфортных для проживания городских жителей, — острова, горы, шельф моря и др.

5. Повышение надёжности и безопасности всепогодной и круглогодичной эксплуатации скоростной городской транспортной системы в любых природно-климатических условиях.

6. Возможность совмещения путевой структуры и опор с воздушными и кабельными линиями электропередач и линиями связи — проводными, оптоволоконными, радиорелейными, сотовыми.



# Экологичность

1. Низкая ресурсоёмкость и энергозатратность на всех стадиях жизненного цикла скоростной внеуличной городской транспортной системы (проектирование, строительство, эксплуатация и демонтаж).
2. Скоростная дорога в эстакадном исполнении не нарушает рельеф местности, биогеоценоз и биоразнообразие прилегающей природной городской территории.
3. Городская дорога не уничтожает плодородную почву и произрастающую на ней растительность.
4. Городская дорога не препятствует:
  - движению грунтовых и поверхностных вод;
  - перемещению людей, домашних и диких животных;
  - работе строительной и специальной техники.



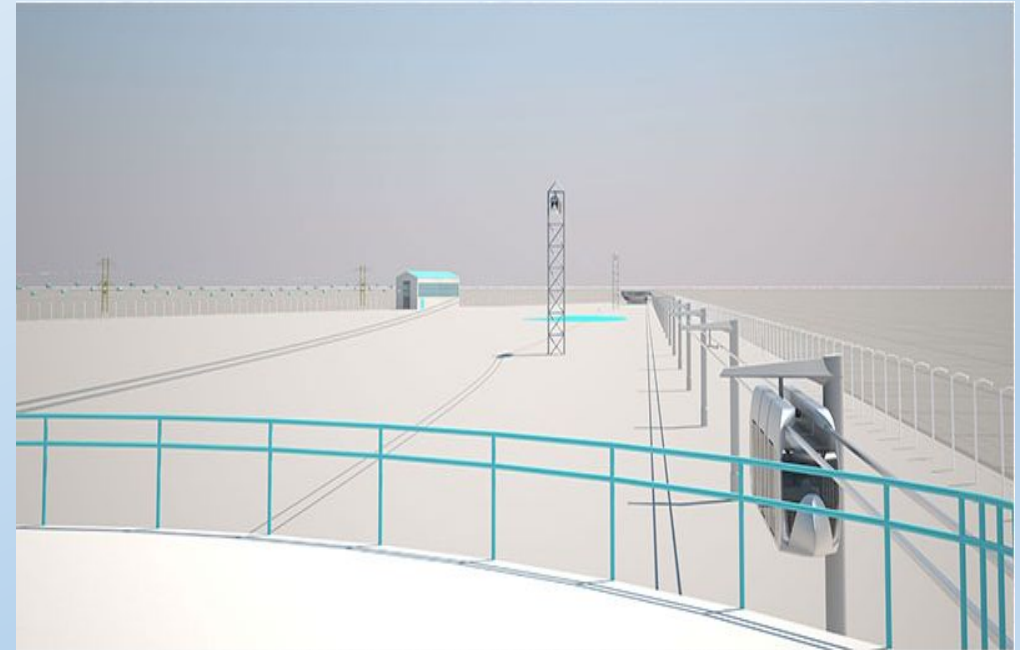
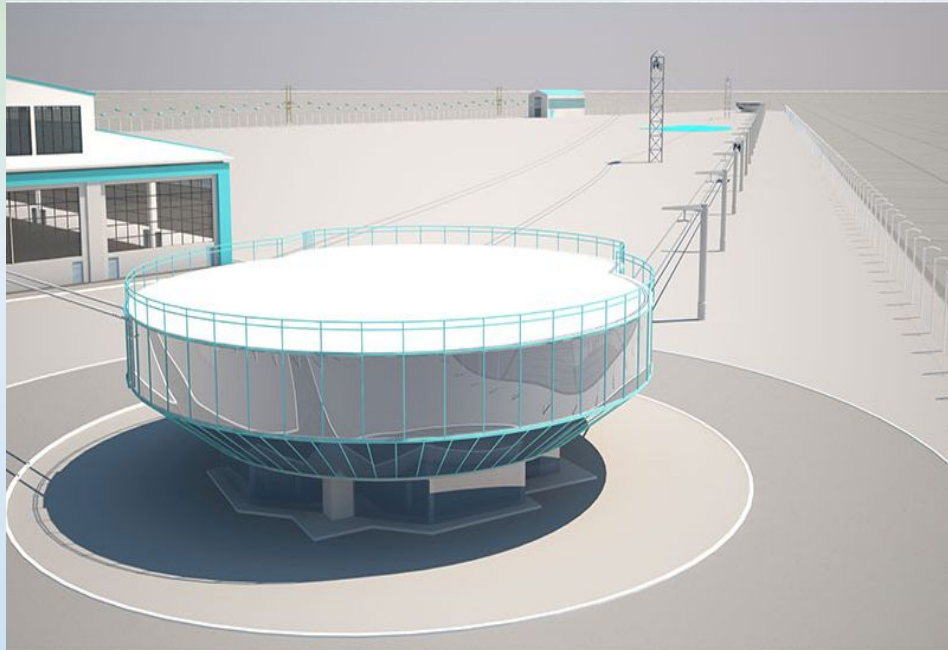
## Надёжность и безопасность

1. Наличие у скоростного подвижного состава противосходной системы.
2. Десятикратный запас прочности несущих струнных элементов в транспортной эстакаде.
3. Устойчивость к гололёду и оледенению, снежным заносам, туманам, пыльным и песчаным бурям.
4. Надёжность работы при любых экстремальных температурах воздуха.
5. Высокая устойчивость к вандализму и террористическим актам.
6. Устойчивость к природными катаклизмам — при специальном исполнении и минимальном удорожании:
  - землетрясения — магнитудой до 10 баллов по шкале Рихтера;
  - наводнения, разливы рек — с глубиной воды до 10 м и более;
  - ураганный ветер — со скоростью до 250 км/ч и более;
  - цунами — с высотой волны до 20 м и более.

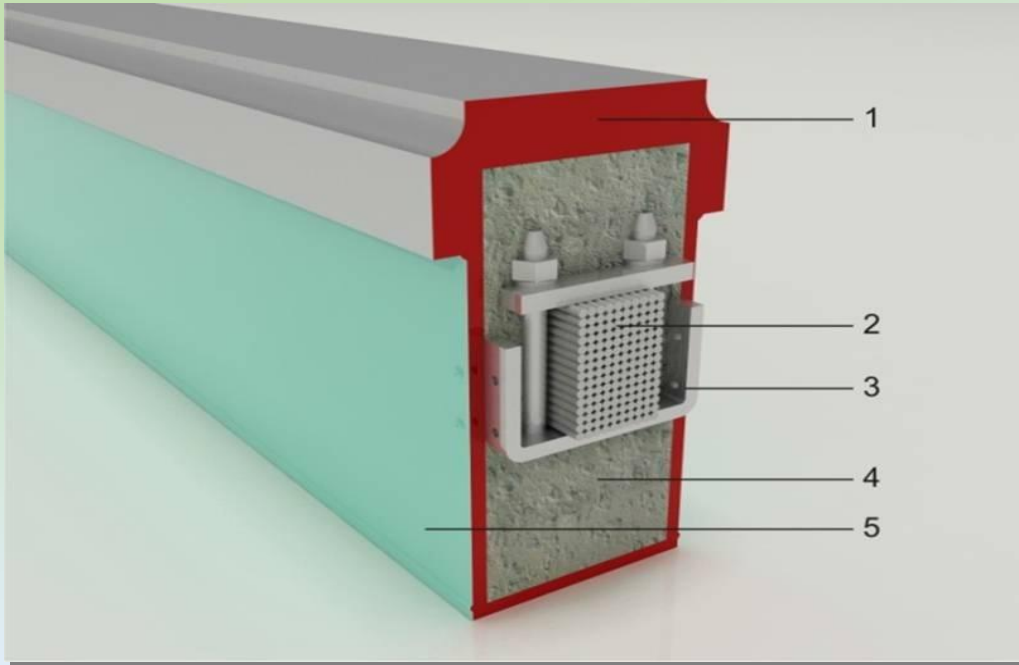
# Индустриальная площадка SkyWay: Городской комплекс.

Городской комплекс SkyWay представлен на индустриальной площадке скоростной пассажирской трассой и зданием круглой формы, в котором размещён вокзал и административный блок. Круглое здание диаметром 30 метров позволяет минимизировать землеотвод, что очень важно в городских условиях, где практически нет свободных земельных участков.

Плоская эксплуатируемая крыша здания позволяет разместить на ней зелёную площадку-лужайку для отдыха горожан таким образом, что город не потеряет ни сантиметра полезной площади. С площадки откроется великолепная панорама города и его окрестностей. Вокруг здания оборудована автомобильная стоянка, создающее дополнительное удобство как для обслуживающего персонала, так и для гостей.



# Ажурные несущие рельсо-струнные конструкции путевой структуры

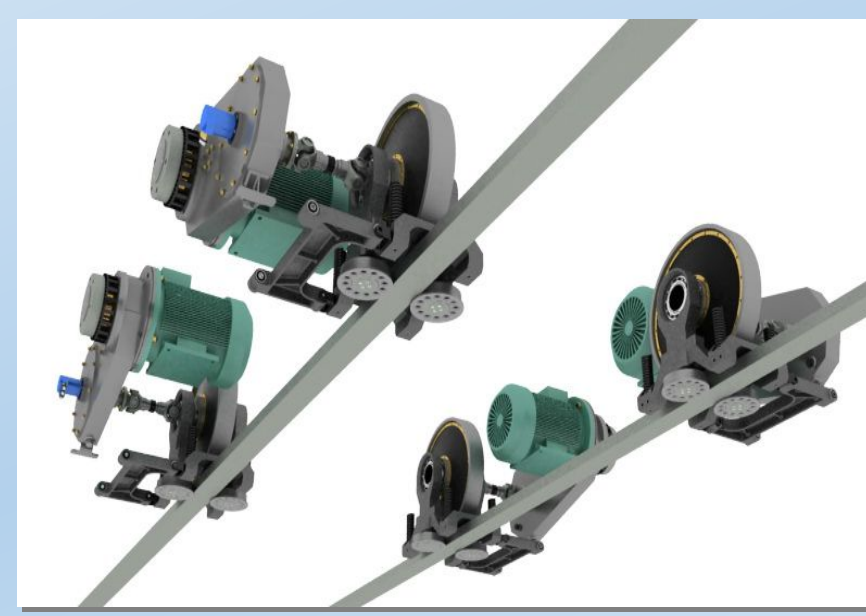
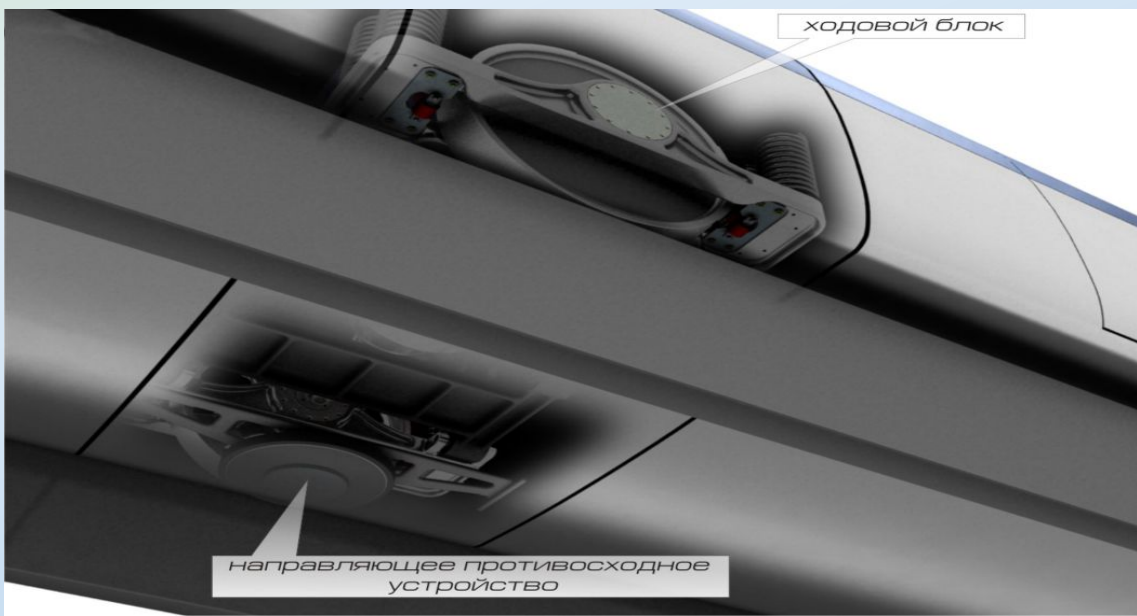
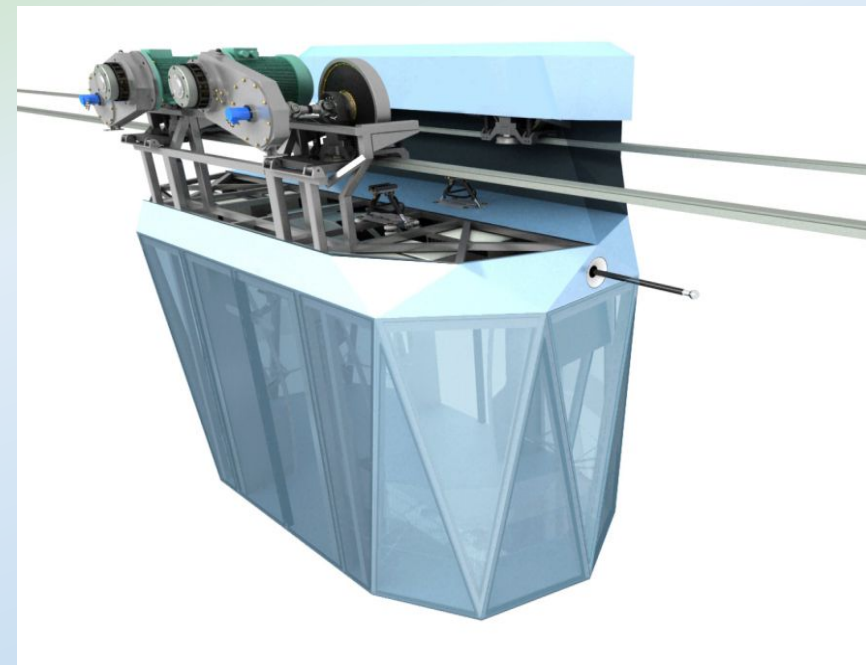
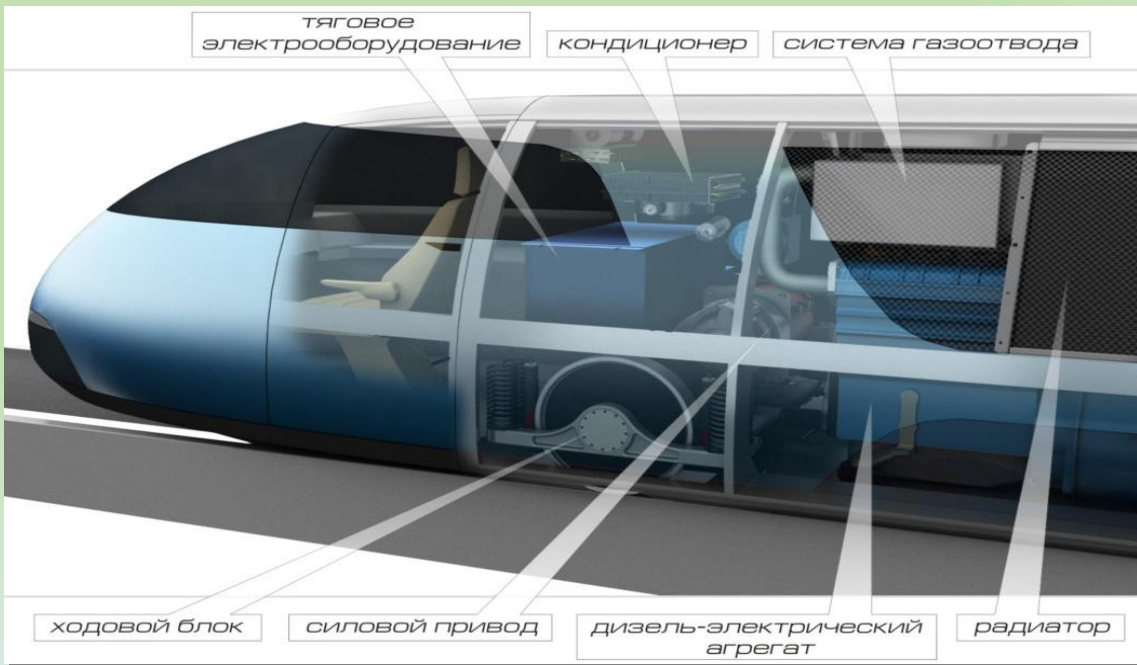


Струнные рельсы жёстко закреплены в анкерных опорах, установленных через 2—3 км и более одна от другой, и опираются на промежуточные опоры с образованием пролётов длиной 40—50 м и более.

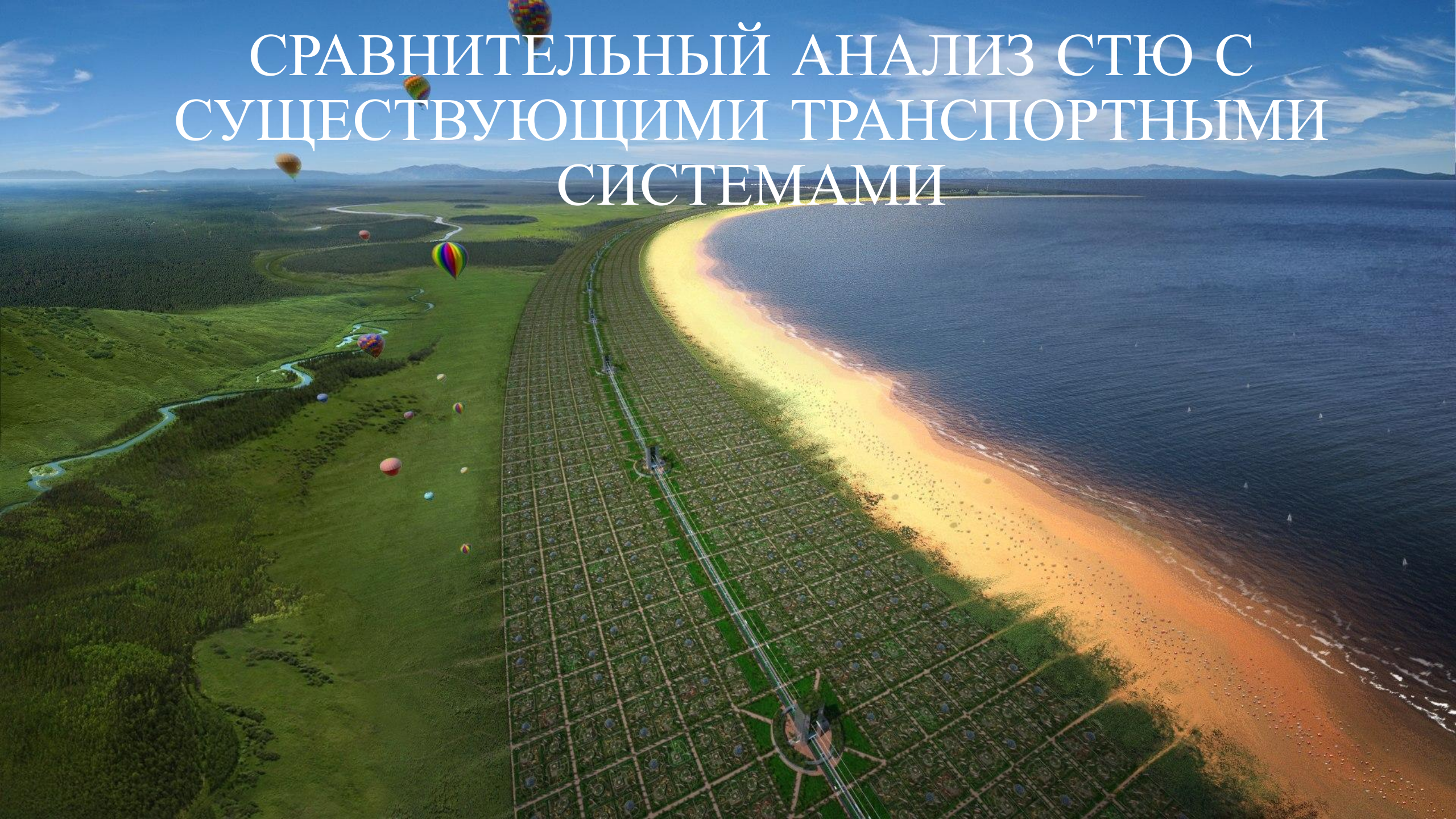




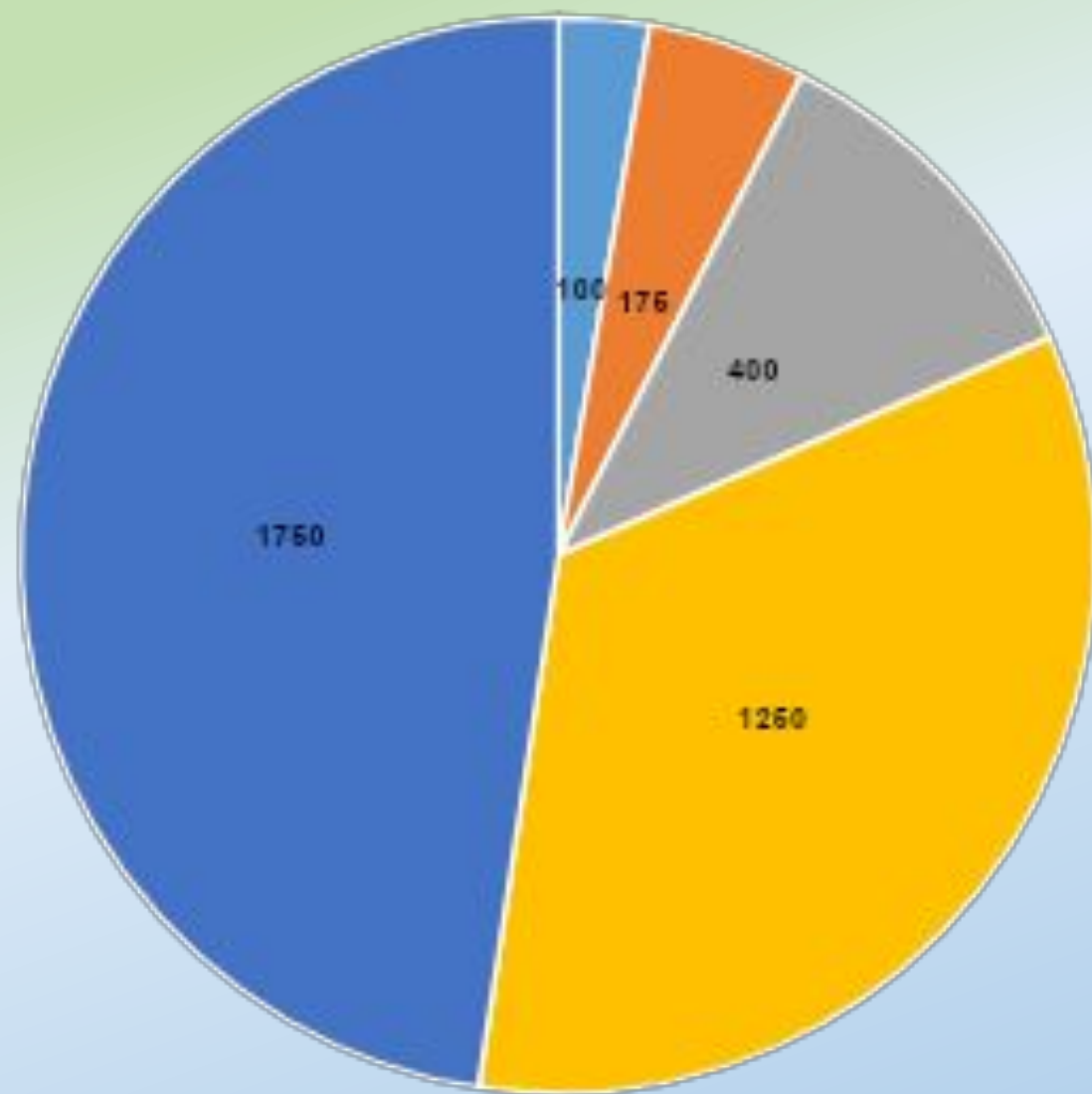
# Компоновка подвижного состава



# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТУО С СУЩЕСТВУЮЩИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ

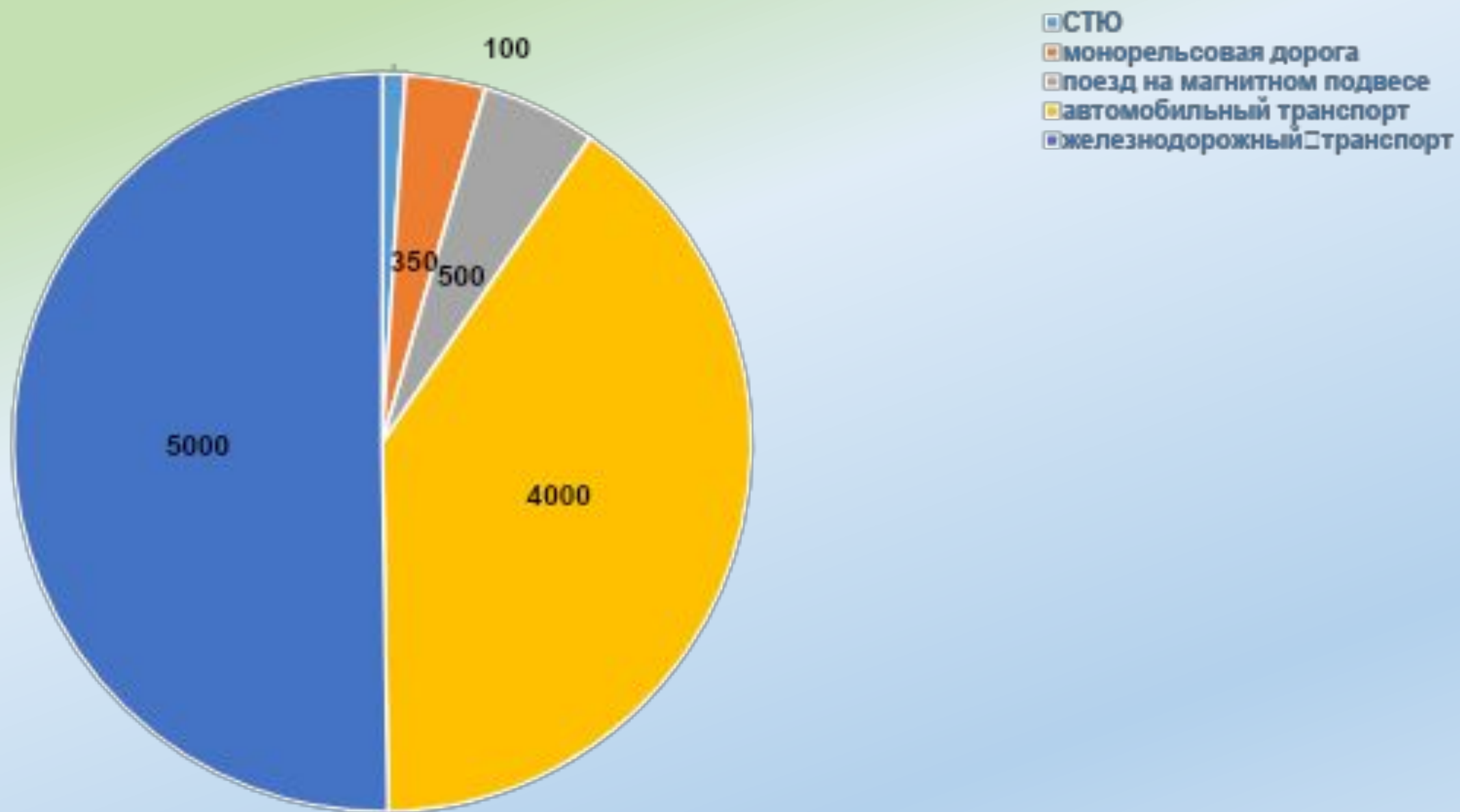


# Усреднённая стоимость транспортной системы (трасса, инфраструктура и подвижной состав), %

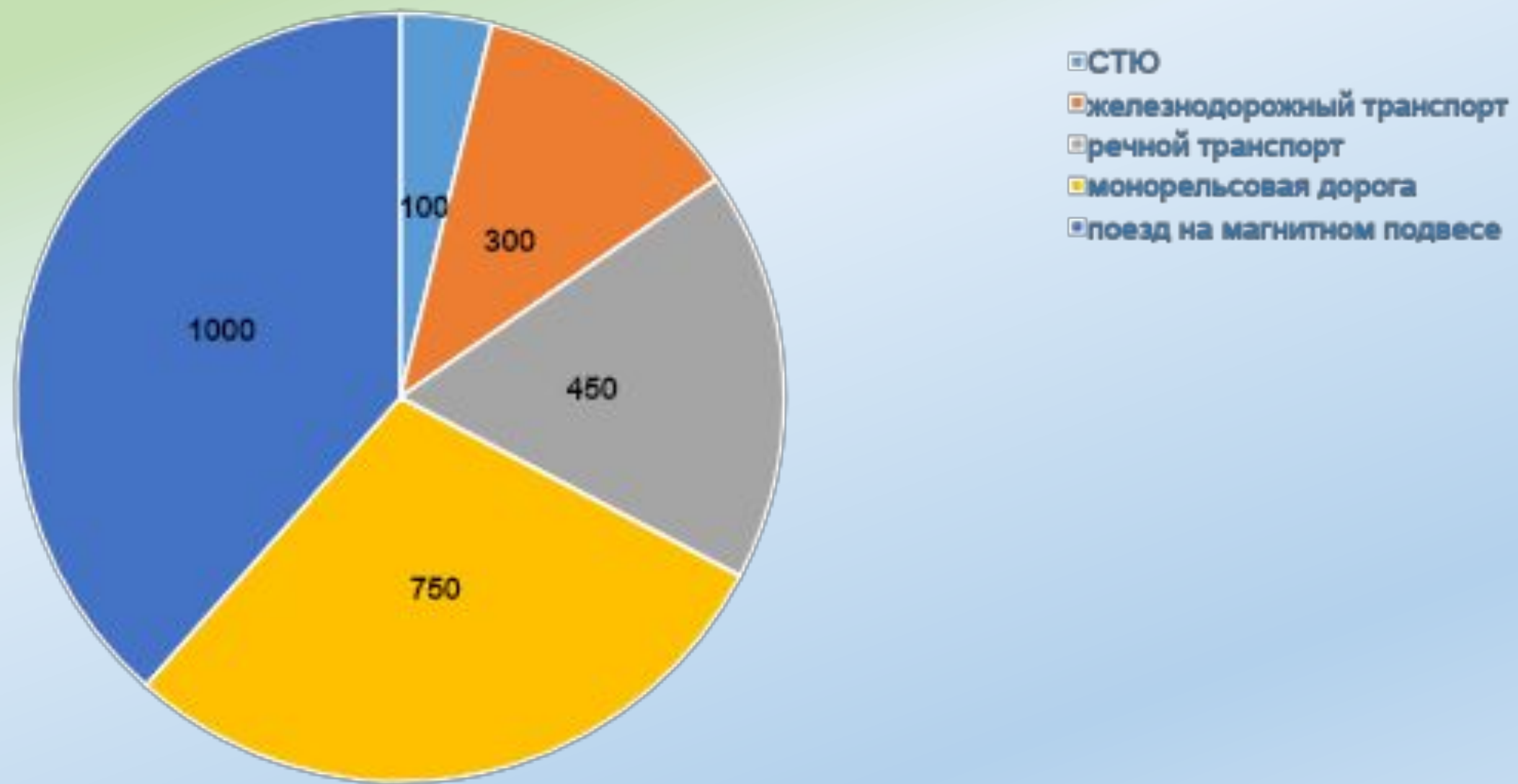


- СТЮ
- Железнодорожный транспорт
- Автомобильный транспорт
- Монорельсовая дорога
- Поезд на магнитном подвесе

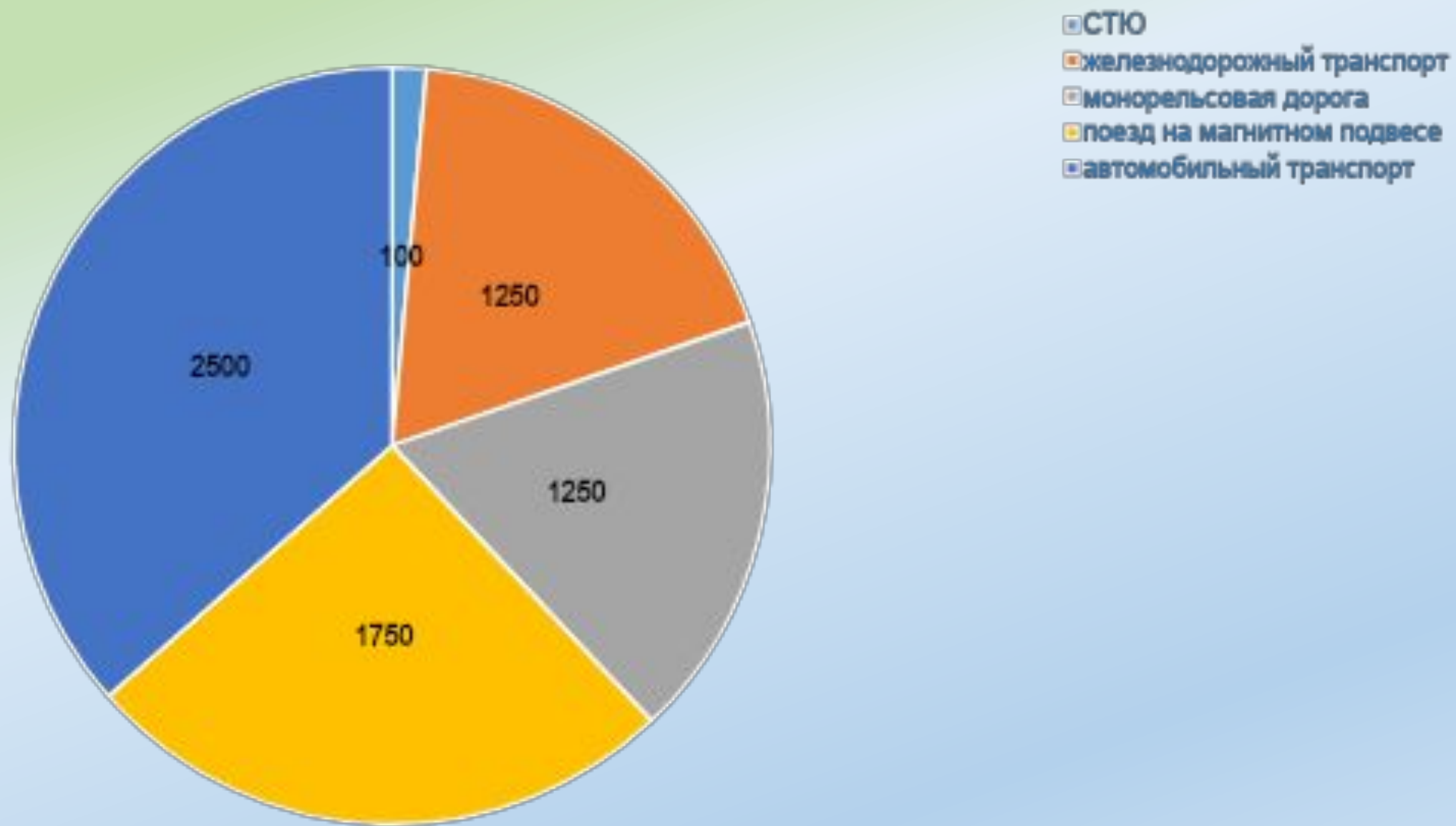
# Объём перемещаемого грунта при строительстве трассы с инфраструктурой, %



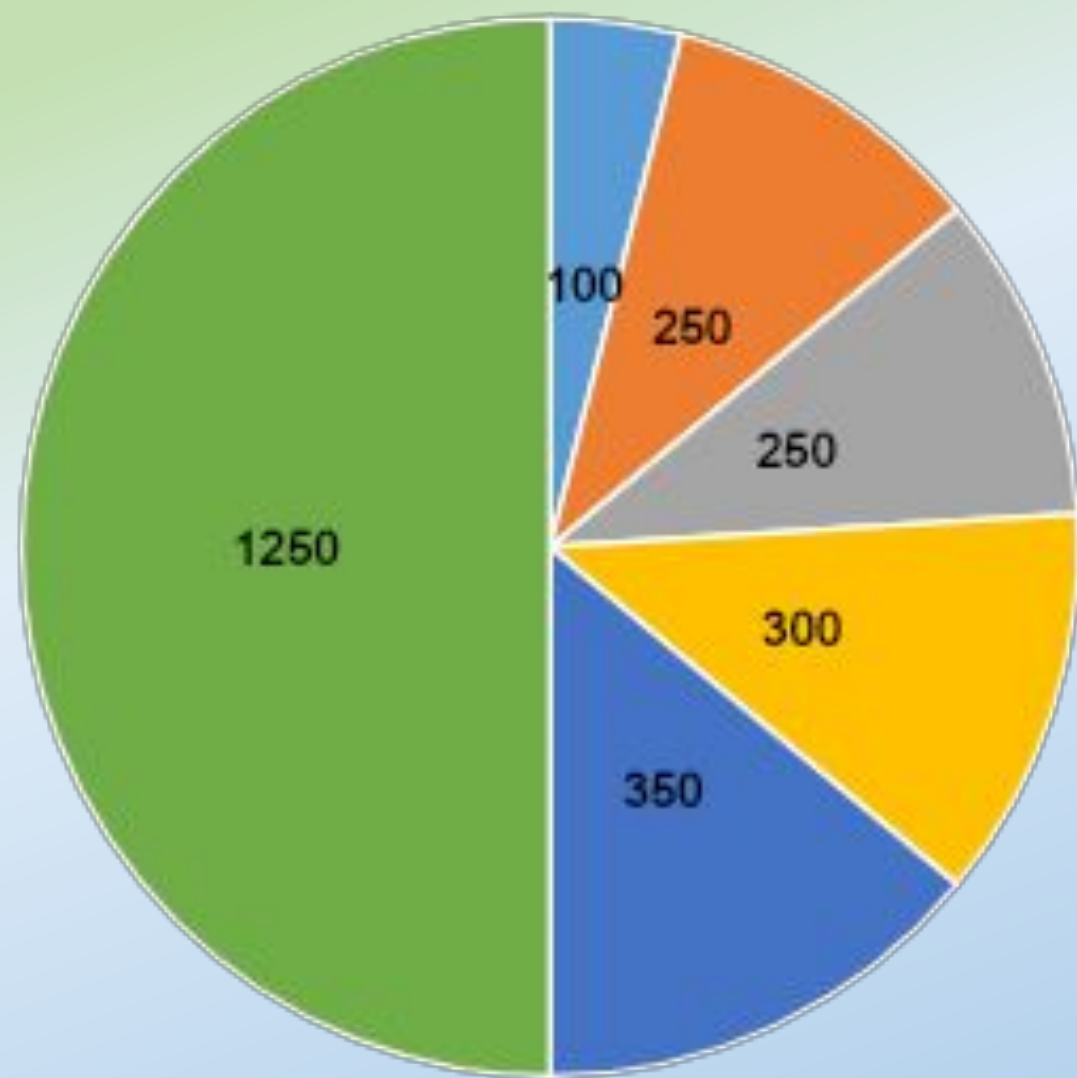
Расход топлива (электрической энергии) на 1 пассажира на единицу транспортной работы (при скорости движения подвижного состава 100 км/час), %



# Расход материалов на строительство трассы и инфраструктуры и изготовление подвижного состава, %

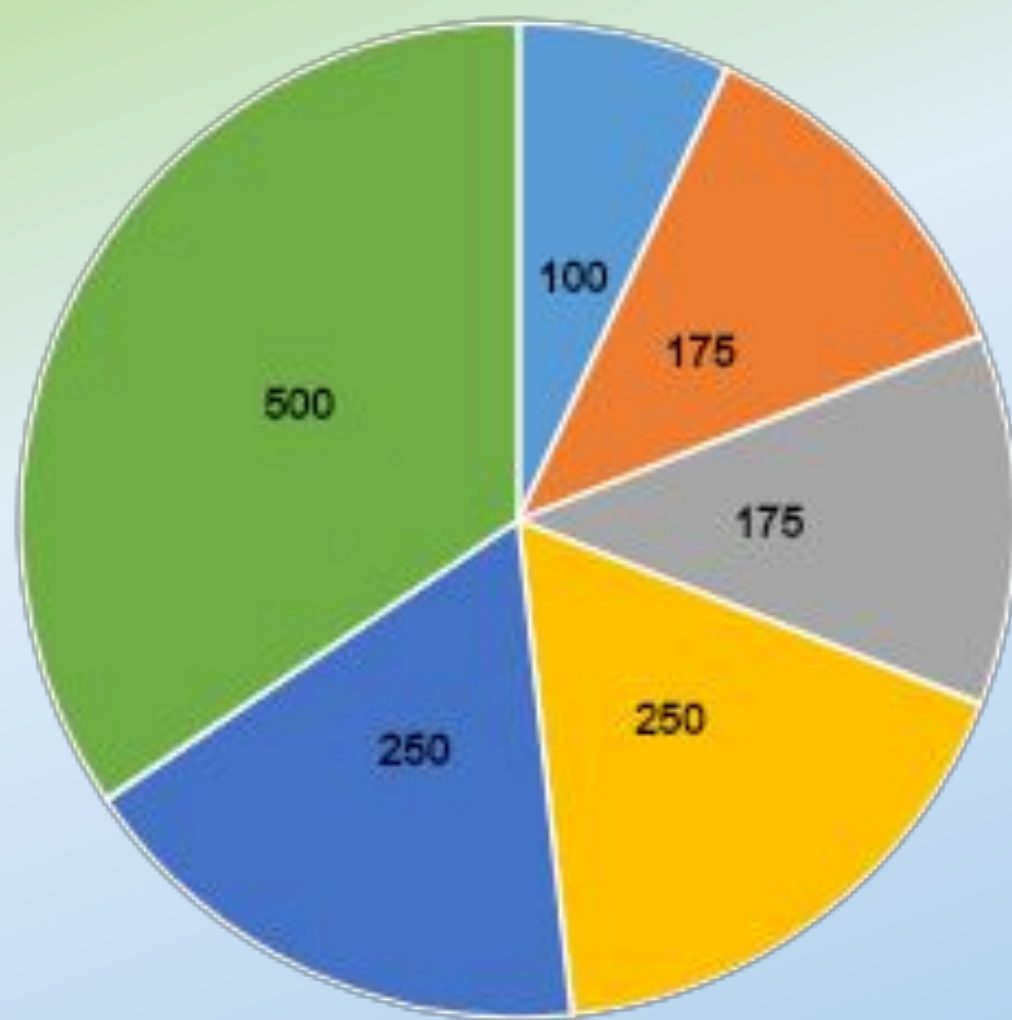


# Суммарное загрязнение окружающей среды при строительстве и эксплуатации транспортной системы, %



- СТЮ
- монорельсовая дорога
- поезд на магнитном подвесе
- речной транспорт
- железнодорожный транспорт
- автомобильный транспорт

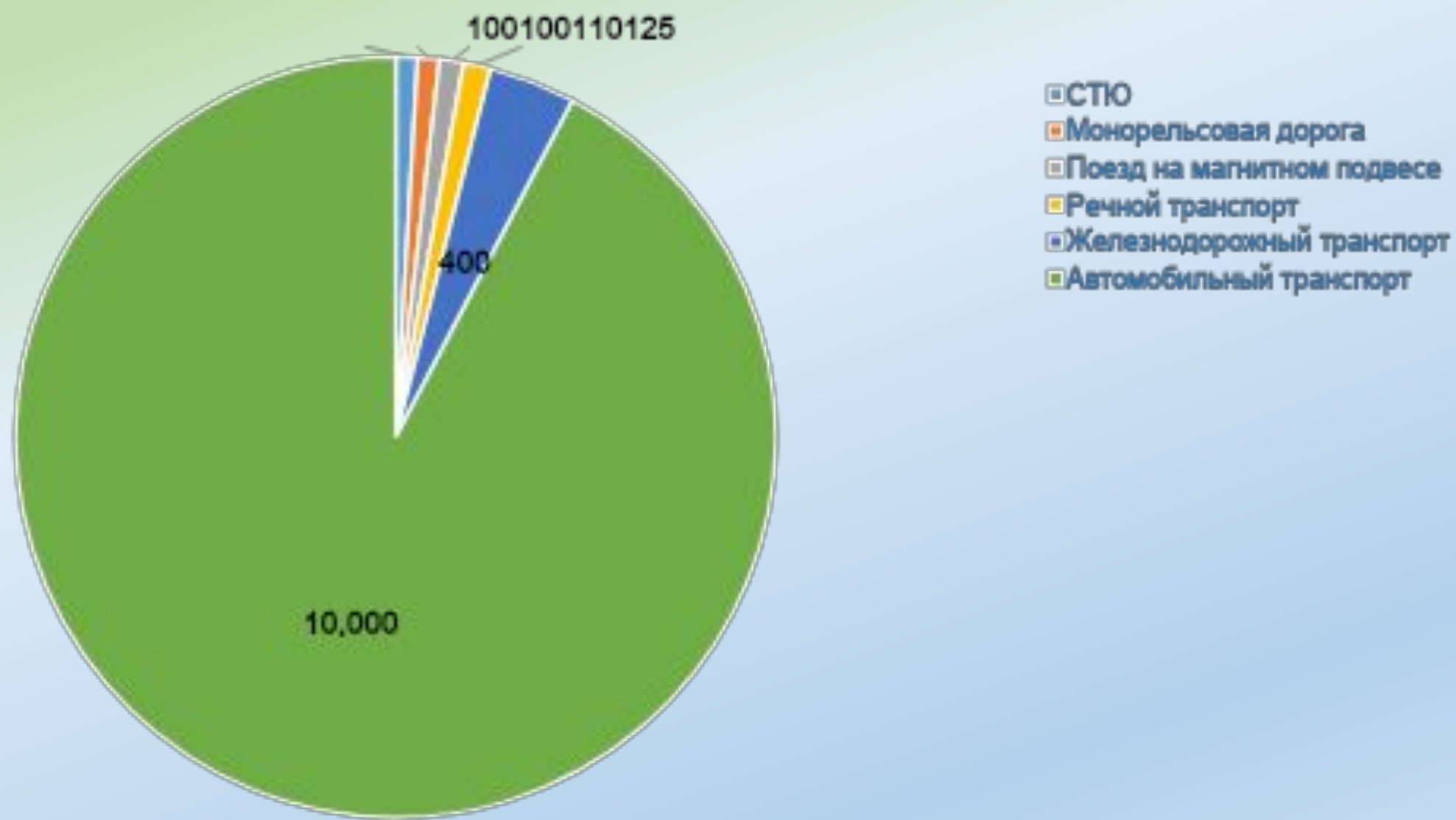
Суммарные эксплуатационные издержки (включая расход топлива, электрической энергии, затраты на ремонт и содержание пути, подвижного состава и инфраструктуры, заработную плату работников и др.), %



- СТЮ
- Железнодорожный транспорт
- Речной транспорт
- Поезд на магнитном подвесе
- Автомобильный транспорт
- Монорельсовый транспорт



# Транспортная аварийность (с травмами и гибелью людей, домашних и диких животных), %



# Комплексное негативное воздействие на окружающую природную среду (при создании и эксплуатации трассы, инфраструктуры и подвижного состава), %

