

ФИПП
«Электротранспорт»
Первые выводы



Осорин Максим Петрович
Генеральный директор
ООО «Револьта»



Проблематика



1



80 тонн CO₂ в год!

343

1 дизельный 12м автобус класса Евро-3 при 14 часовом режиме ежедневной эксплуатации по выбросам в атмосферу эквивалентен 343 легковым автомобилям

Если в Казани, например, заменить 1561 эксплуатирующийся автобус на электробусы -> экологический эффект значительно превзойдет удаление с дорог всего легкового парка из 300 000 автомобилей с ДВС



ФИПП «Электрический транспорт»



РОСНАНО



Объем проекта ФИПП «Электротранспорт»

- Перевод нескольких городских маршрутов общественного транспорта на транспортные средства с электрической тягой, без ДВС.
- Создание инфраструктуры для транспортных средств нового типа на базе существующих автобусных парков.
- Разработка и принятие нормативных актов, стимулирующих внедрение электротранспорта



Первые выводы – требования к автономным ЭТС

Длина маршрута



- Большая часть маршрутов предполагает суточный пробег автобуса 150-200 км
- Ночное «окно» стоянки в среднем 7 часов, с учетом подготовки и дороги в парк - из парка 5 часов
- Энергозатраты для электробуса 1.1 кВт*ч/км-2.5 кВт/км, в среднем 1.7 кВт*ч/км

- Данные на примере городских автобусных маршрутов Казани выполняемых большими автобусами

Оценка суточного пробега



**1.7 кВт*ч/км x 200 км -> 340 кВт*ч –
емкость батареи -> 8.5 млн. руб.
только стоимость батареи**



**Проблема без решения которой
общественный транспорт на базе
электробусов невозможен**

Нужен принципиально новый подвижной состав для перевозки пассажиров в изменившейся транспортной ситуации современных Российских городов

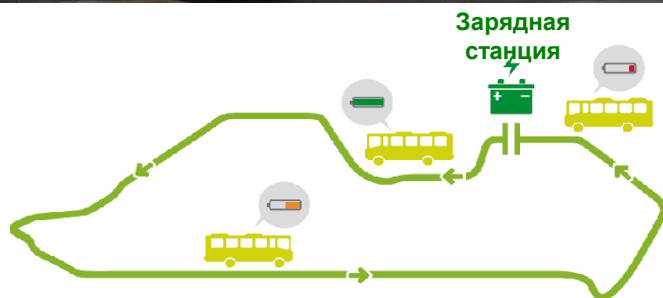
Городской транспорт 2.0 – электробусы с расширенным запасом хода + технология ультра-быстрой подзарядки

- **Адекватная цена ~ 9 000 000 руб.**
- **Возможность эксплуатации 16-18 часов в сутки (пробег до 250 км в сутки)**
- **Стандартный режим эксплуатации и хранения (как у дизельных автобусов)**
- **Универсальность применения**
- **Стандартные параметры нагрузки на дороги и пассажиро-вместимости**
- **Улучшенный комфорт пассажиров**
- **Использование Расширителя хода (range extender) в суровых климатических условиях и/или в случае увеличенной нагрузки (перегрузки)**
- **Возможность эксплуатации в очень холодном/очень жарком климате**
- **Общая стоимость транспортной системы должна быть сопоставима с дизельными автобусами в горизонте эксплуатации 3-5 года**



Новые транспортные технологии – транспортная система 2.0

Городская транспортная система нового поколения на базе электробусов с расширенным запасом хода и технологии ультра быстрой подзарядки батарей для эксплуатации в сложных климатических и дорожных условиях



Электробус:

- Длина – 12м, 18 м «гармошка»
- Привод – мотор колеса 2WD или 4WD
- Дизельный расширитель хода
- Батареи LiFePo или LTO
- Пробег в сутки до 250 км в режиме до 18 ч/сутки

Ультра-быстрая зарядная станция:

- Мощность до 300 кВт
- Тип соединения с электробусом – пантографная система
- Количество одновременно заряжаемых электробусов – 1
- Беспроводная связь с электробусом для регулирования параметров напряжения и тока в процессе зарядки (Bluetooth, Wi-Fi)

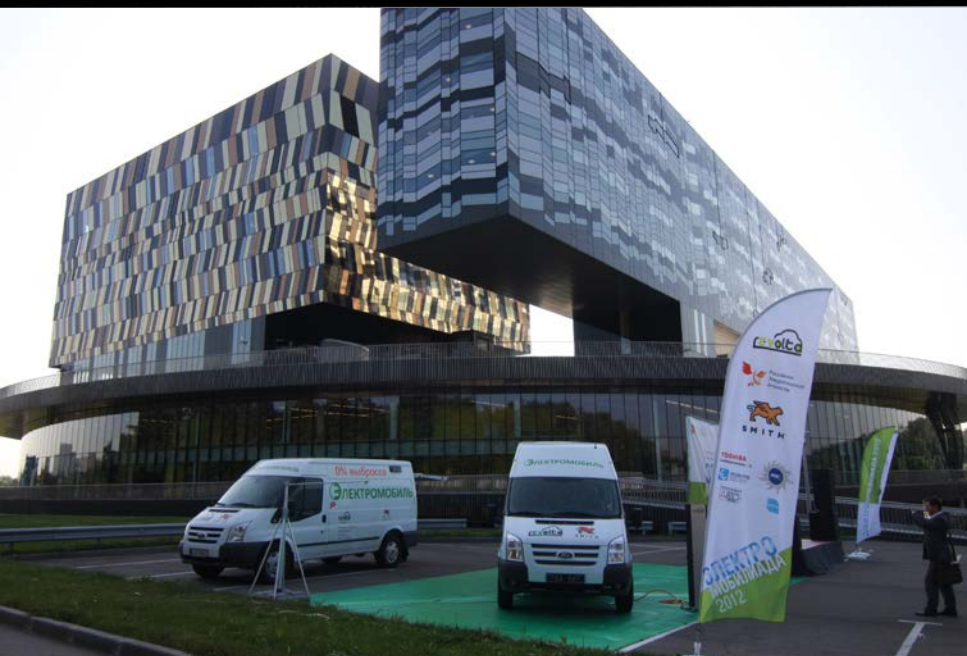
Эксплуатационные параметры:

- Время ночной зарядки – 3,5 ч
- Ультра быстрая подзарядка в конце маршрута – 5-20 мин
- Работа в электрическом режиме 90% времени
- 10% времени – EBPO5 или EBPO6

Что необходимо – комплексный подход

- **Разработка электробусов**
 - Унификация технических эксплуатационных требований, утверждение стандарта по ультра-быстрой зарядке
- **Создание инфраструктуры**
 - Вовлечение ФСК/ХМРСК в создание инфраструктуры ультра-быстрой подзарядки
 - Координация проектов по созданию инфраструктуры с проектами по использованию электробусов
- **Стимулирование спроса**
 - Субсидирование
 - Выделение финансирования на разработку технологий и локальное производство ключевых компонент
 - Мотор-колеса
 - Зарядная инфраструктура
 - Силовая электроника – инвертеры, зарядные устройства, контроллеры
- **Испытания и сертификация**
 - Стандартные методики ходовых испытаний электробусов (подтверждение заявленных характеристик)
 - Испытания на безопасность высоковольтной системы с использованием накопителей на литий-ионных аккумуляторах





Первый всероссийский Форум по электротранспорту и зарядной инфраструктуре, Сколково, 5 июля 2012 года

Блог:
<http://progressor.livejournal.com>

Спасибо за внимание!

Максим Осорин
Генеральный директор
ООО «Револьта»

Тел.: +7 (499) 502 65 40

maxim.osorin@revolta.ru



Городской транспорт 2.0 – комплексное решение

- **Локально производимые электробусы и электро- грузовики**
 - 12м, 18м и меньше
 - 7.5-12 т
 - 3.5-5 т
 - «Медленная зарядка» в ночное «окно» 3х32А АС с балансировкой ячеек
 - Быстрая подзарядка высоким постоянным током и мощностью 100-300 кВт (в зависимости от типа батарей) на конечной остановке
 - Адаптация для эксплуатации в условиях холодной зимы/жаркого лета
 - Применение энергоэффективных электромоторов с прямым приводом и/или мотор колес (на тяжелой технике)
- **Специализированная зарядная инфраструктура**
 - Стандартная зарядка 3Ф АС ночью
 - Супер быстрая подзарядка в автоматическом или полу-автоматическом режиме на конечных остановках
 - Зарядные станции двойного использования (автобусы/остальной транспорт)
 - Безопасная система без участия человека

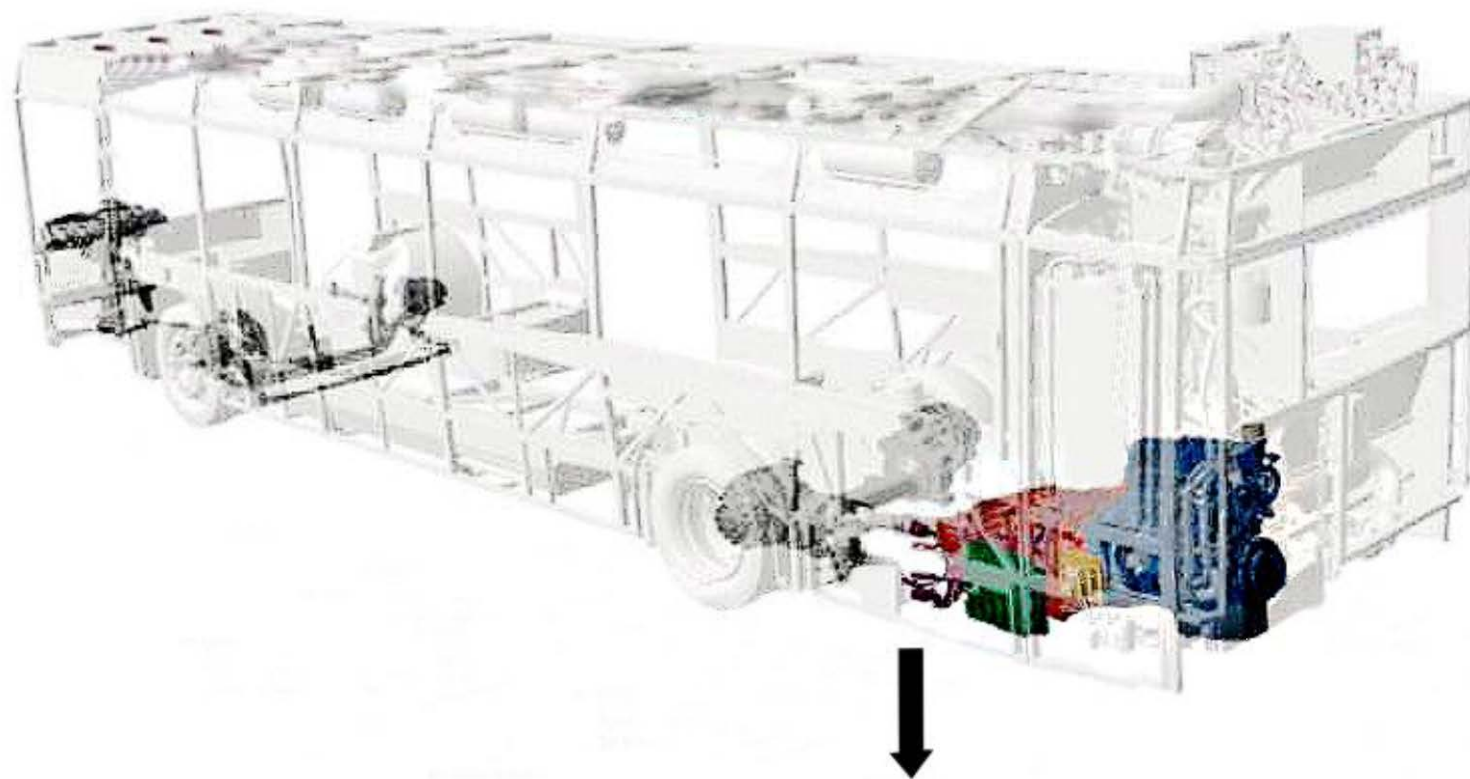


Компоненты решения - электробус



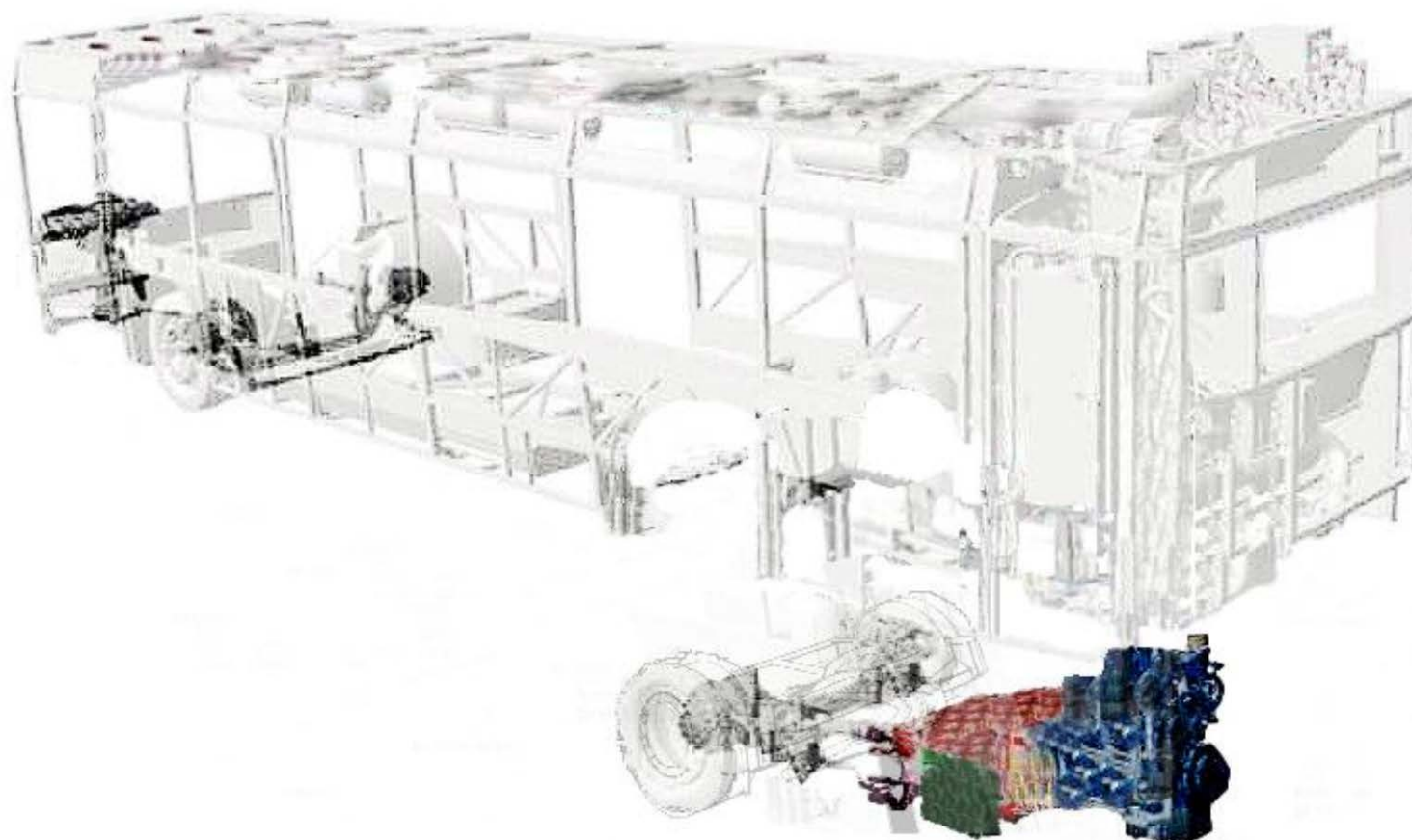
Компоненты решения - электробус

Сегодня построены и эксплуатируются на реальных маршрутах с реальными пассажирами электробусы на базе стандартных моделей с ДВС



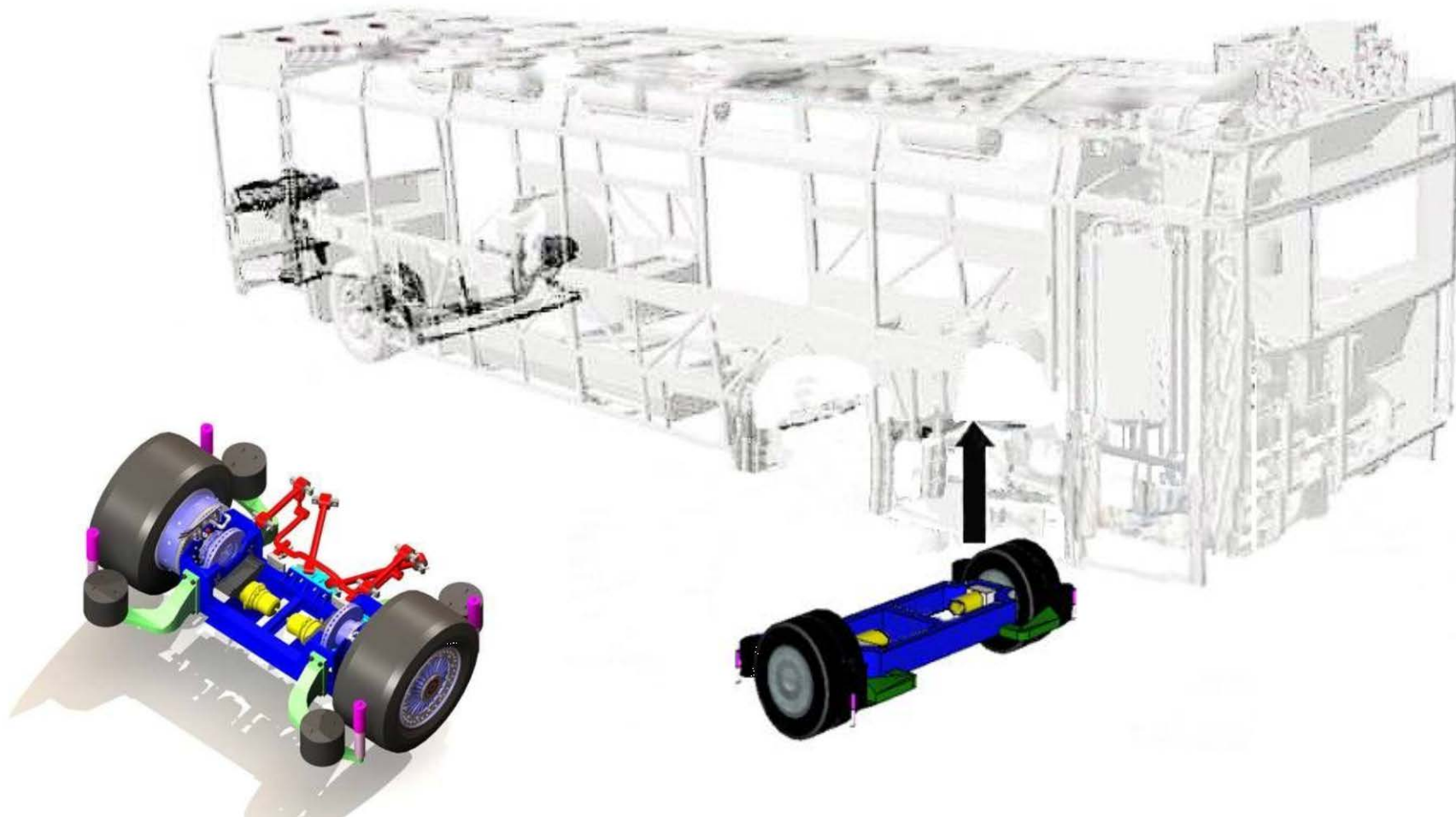
Компоненты решения - электробус

Мы убираем из автобуса компоненты стандартного привода (ДВС, КПП, привод, задний мост)



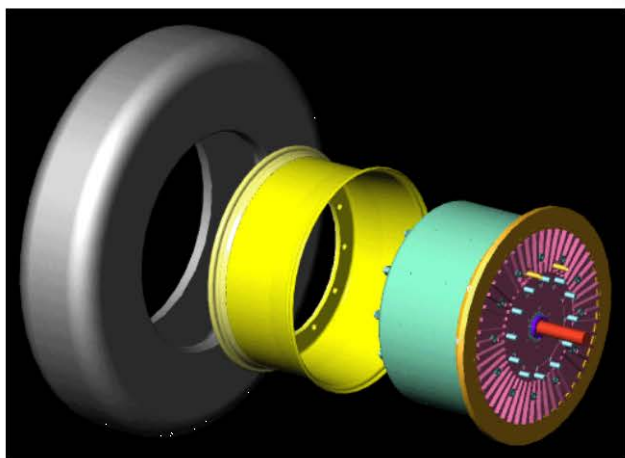
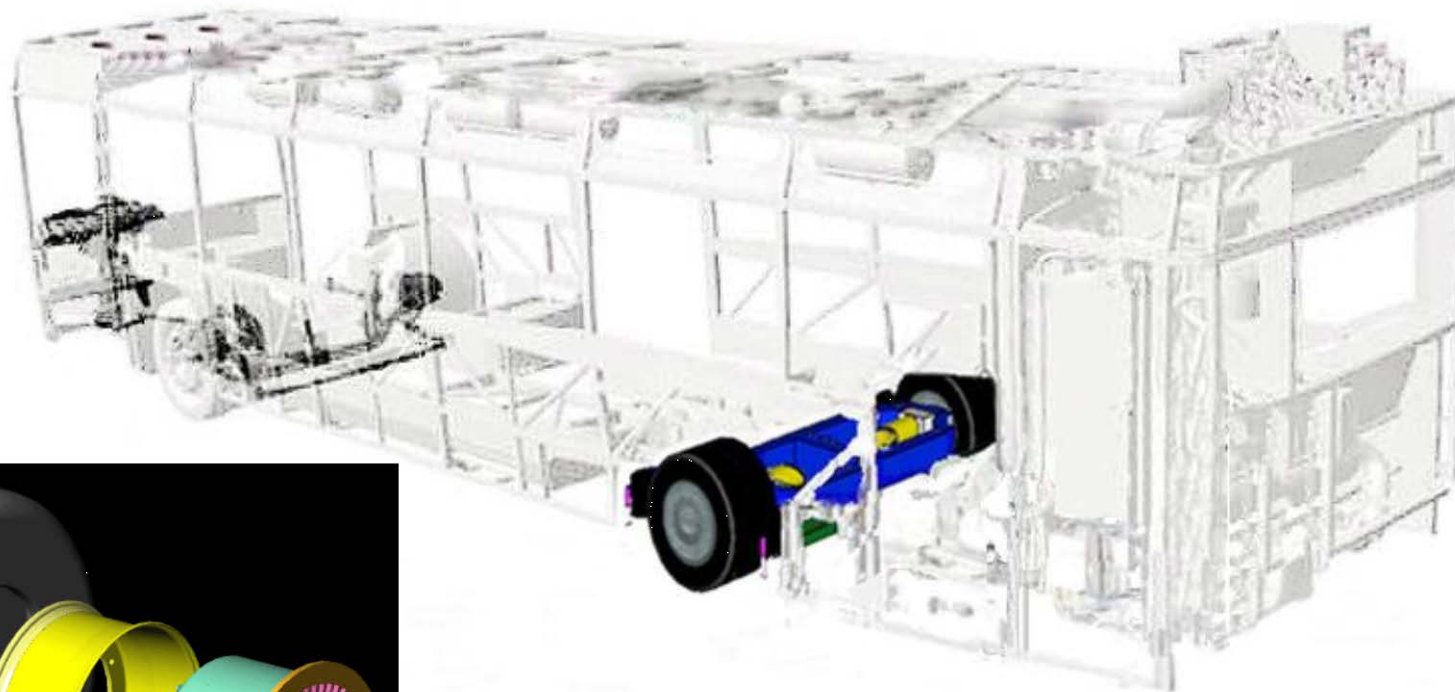
Компоненты решения - электробус

На их место ставим специальный подрамник и 2 мотор-колеса (e-Traction)



Компоненты решения - электробус

Всего 2 вращающиеся детали



2

Компоненты решения - электробус

Для низкопольных электробусов батареи располагаются на крыше



LiFe 2011

LTO 2012

Литий-титанатные батареи (LTO) позволяют избежать проблем при эксплуатации зимой (не нужен теплый гараж), дают возможность подзаряжаться более высокими токами (до 6С) -> позволяют иметь меньше емкости батарей на борту электробуса и эксплуатировать его в ситуациях, когда время на конечной остановке <10 мин

Компоненты решения - электробус

Модульный расширитель хода (range extender) превращает электробус в электробус с расширенным запасом хода и решает проблему автономности



Топливо на выбор:

- Дизель
- Биодизель
- Газ
- Биогаз
- Этанол



Компоненты решения - электробус

Первая в мире технология электробусов с расширенным запасом хода, пригодная для условий России



Технология разработана, протестирована и готова к применению на любом подходящем шасси



Компоненты решения – зарядная станция



Автоматическая или полуавтоматическая конструкция с использованием стационарной или складной мачты для пантографов

Для удешевления используются стандартные зарядные устройства стандарта CHAdeMO

Безопасный дизайн

Мощность: 100-300 кВт в зависимости от типа используемых батарей

Беспроводная связь с автобусом (Bluetooth)

Может быть совмещена с автобусной остановкой без какого бы то ни было риска для пассажиров

Работает в плохую погоду (температура, осадки, ветер)

Может быть совмещена с постами зарядки для электромобилей